

## УНИВЕРСАЛЬНЫЙ БЛОК ЗАЩИТЫ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ UNIVERSAL MOTOR PROTECTION UNIT

**Рябова Д. В., студент**

**Мазуха Н. А., к.т.н., доцент**

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет

имени Императора Петра I»

г. Воронеж, Россия

e-mail: nat052005@yandex.ru

**Ryabova D. V., student**

**Mazukha N. A., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor**

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter I,

Voronezh, Russia

e-mail: nat052005@yandex.ru

**Аннотация.** В статье рассматривается универсальный блок защиты электродвигателей УБЗ-301.

**Summary.** The universal motor protection unit UBZ-301 is considered in the article.

**Ключевые слова:** электродвигатель, защита, перегрузка, регулирование, напряжение, ток, изоляция, утечка.

**Keywords:** electric motor, protection, overload, regulation, voltage, current, insulation, leakage.

Асинхронные двигатели широко используются в различных технологических процессах сельхозпроизводства, во время работы могут произойти различные аварийные ситуации (перегрузка, короткое замыкание, снижение или исчезновение напряжения, заклинивание, примерзание, обрыв фазы и т.д.), поэтому важно предусмотреть и правильно выбрать пускозащитную аппаратуру, чтобы избежать дорогостоящего простоя и ремонта оборудования.

В настоящее время для защиты двигателей выпускается большое количество многофункциональных реле различных фирм отечественных и зарубежных производителей.

Универсальный блок защиты электродвигателей УБЗ-301 фирмы Новатек-Электро (Россия) обеспечивает постоянный контроль напряжения сети, а также рабочих значений фазных и линейных токов трехфазного оборудования 380 В.

В первую очередь УБЗ-301 используется для защиты асинхронных электродвигателей мощностью от 2,5 до 315 кВт, в том числе в сетях с изолированной нейтралью. Кроме того, оно контролирует сопротивление изоляции обмоток статора (возможна блокировка пуска при плохой изоляции).

Устройство представляет собой микропроцессорный блок управления, позволяющий проводить измерения и регулировать параметры тока с большой точностью, осуществляет независимый контроль по фазным токам и напряжению сети, может определить тип аварийной ситуации для выбора и построения правильного алгоритма одного из вариантов защиты.

При исчезновении напряжения сети и его повторном появлении после восстановления номинальных значений блок защиты УБЗ-301 осуществляет автоматическое повторное включение нагрузки.

При симметричном и несимметричном снижении напряжения (перекосе фаз), при наличии токов утечки, например, при пробое изоляции, блок защиты УБЗ-301 не просто отключает двигатель, но и блокирует возможность повторного пуска.

Устройство имеет характерные особенности, дающие ему преимущества перед другими устройствами.

Задание параметров и уставок срабатывания выполняется с помощью потенциометров, находящихся на лицевой панели прибора.

В устройстве можно настроить срабатывание (например, отключение двигателя) при токовой перегрузке с выдержкой времени, учесть нагрев электродвигателя при запуске и выставить ограничение по количеству срабатываний за определенный период времени.

В устройстве можно выставить время АПВ, можно вручную настроить параметры срабатывания по минимальному или максимальному напряжению, перекосу напряжений и симметричному снижению напряжения.

По протоколу RS-485 устройство позволяет осуществлять обмен и передачу информации с помощью блока обмена БО-01.

На рисунке 1 представлена схема подключения питания устройства. В схеме приняты такие буквенные обозначения:

- L1, L2, L3 – фазы питающей сети;

- N – нулевой провод;
- ДТТ – датчик дифференциального тока (дифференциальный трансформатор тока);
- ТТ1, ТТ2 – датчики тока;
- БО-01 – блок обмена и передачи информации.

В блок защиты УБЗ-301 входят 3 тороидальных датчика тока (ТТ1, ТТ2 – датчики фазного и линейного тока; ДТТ – дифференциальный датчик тока с увеличенным диаметром).

С помощью клемм 6-9 блока защиты УБЗ-301 осуществляется подключение питающей сети к устройству, клемма 5 ведет контроль за уровнем изоляции (регистрируются токи утечки). Размыкающий контакт 1-2 и размыкающий 3-4 блока защиты включаются в цепь питания катушки магнитного пускателя (контактора) и переключаются при получении сигнала от блока управления, снимается напряжение с катушки пускателя, силовыми контактами которого отключается двигатель.

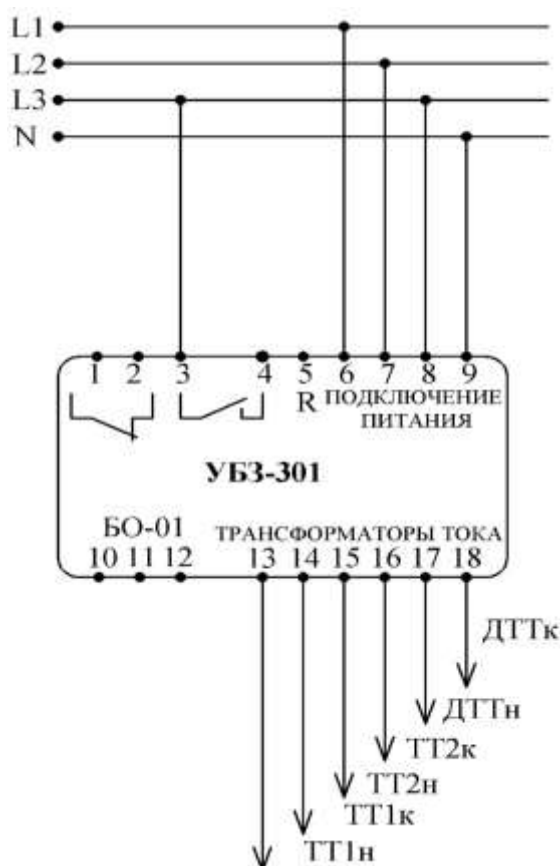


Рисунок 1 – Схема подключения питания устройства

Стандартная конфигурация устройства, ориентированная на конкретное применение, сокращает время настройки и ввода в эксплуатацию.

В целом устройство имеет 15 уровней защиты и срабатывает при следующих аварийных ситуациях [1-9]:

- скачках напряжения,
- симметричном снижении напряжения,
- несимметричном снижении напряжения (перекосе фаз),
- обрыве фаз,
- неправильном порядке следования фаз,
- исчезновении момента на валу ЭД («сухой ход» — для насосов), (защита по минимальному пусковому и рабочему току),
- низком уровне изоляции,
- замыкании на «землю» одной из обмоток статора на ходу.

Устройство хорошо зарекомендовало себя в качестве защиты трехфазных асинхронных двигателей от различных аварийных ситуаций для насосов, вентиляторов, компрессоров, мельниц и дробилок.

### Список литературы

1. Афоничев, Д.Н. Информационные системы в электроэнергетике / Д.Н. Афоничев, С.Н.Пиляев. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2017. – 233 с.
2. Алексеев, К.Б. Микроконтроллерное управление электроприводом / К.Б. Алексеев, К.А. Палагута. - М.: МГИУ, 2008. - 298 с.
3. Мазуха, Н.А. Улучшение защиты электродвигателей кормораздатчиков/ Н.А. Мазуха// Комбикорма. - 2018. - №2 - С. 26 - 28.
4. Мазуха Н.А. Схема для сохранения работоспособности двигателя при обрыве фазы питающей сети / Н.А. Мазуха, А.П. Мазуха // Ремонт, восстановление, модернизация. - 2017. - № 7. - С. 39-42.
5. Мазуха Н.А. Схемы защиты электроприводов / Н.А. Мазуха// Сельский механизатор. – 2012. – №12. - С. 26-27.
6. Оськин С.В. Автоматизированный электропривод / С.В. Оськин, С.М. Моргун, Н.И. Богатырев. – Краснодар: Издательство ОАО «Кубанское полиграфическое издание». – 2014. – 212 с.
7. Москаленко, В.В. Системы автоматизированного управления электропривода / В.В. Москаленко. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. - 208 с.
8. Универсальный блок защиты электродвигателей УБЗ-301(5 – 50 А). Новатек-Электро. – URL: <https://novatek-electro.ru/downloads/%d0%a3%d0%91%d0%97-301%205-50%d0%90.pdf> (дата обращения: 20.03.2025).

9. Шабанов, В.А. Обеспечение бесперебойной работы частотно-регулируемых электроприводов магистральных насосов и технологического режима перекачки при кратковременных нарушениях электроснабжения / В.А. Шабанов, В.Ю. Алексеев, З.Х. Павлова. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2012. - 172 с.

### References

1. Afonichev, D.N. Information systems in the electric power industry / D.N. Afonichev, S.N. Pilyaev. Voronezh: Voronezh State Pedagogical University, 2017. 233 p.
2. Alekseev, K.B. Microcontroller control of an electric drive / K.B. Alekseev, K.A. Palaguta. Moscow: MGIU, 2008. - 298 p.
3. Mazukha, N.A. Improving the protection of electric motors of feed dispensers/ N.A. Mazukha// Compound feed. - 2018. - No. 2. – Pp. 26-28.
4. Mazukha N.A. Scheme for maintaining engine performance in case of phase failure of the supply network / N.A. Mazukha, A.P. Mazukha // Repair, restoration, modernization. - 2017. - No. 7. - Pp. 39-42.
5. Mazukha N.A. Protection schemes for electric drives / N.A. Mazukha// Rural mechanizer. – 2012. – №12. - Pp. 26-27.
6. Oskin S.V. Automated electric drive / S.V. Oskin, S.M. Morgun, N.I. Bogatyrev. – Krasnodar: Publishing house of JSC "Kuban polygraphic edition". - 2014. – 212 p.
7. Moskalenko, V.V. Automated control systems of electric drive / V.V. Moskalenko. – Vologda: Infra-Engineering, 2016.– 208 p.
8. Universal motor protection unit UBZ-301 (5 – 50A). Novatek-Electro. – URL: <https://novatek-electro.ru/downloads/%d0%a3%d0%91%d0%97-301%205-50%d0%90.pdf> (date of reference: 03/20/2025).
9. Shabanov, V.A. Ensuring uninterrupted operation of frequency-controlled electric drives of main pumps and technological pumping mode in case of short-term power supply disruptions / V.A. Shabanov, V.Y. Alekseev, Z.H. Pavlova. – Vologda: Infra-Engineering, 2012. – 172 p.