



# БЛОК КОМПЛЕКСНОЙ ЗАЩИТЫ РУДНИЧНЫХ КОММУТАЦИОННЫХ АППАРАТОВ БКЗ

ДЗРН.650320.205РЭ

Паспорт и руководство по эксплуатации

Дата выпуска: *апрель 2026 г.* №

Соответствие ТЗ (при наличии):  /   
подпись / ФИО

Фото фиксация изделия:  /   
подпись / ФИО

Сборщик:  /   
подпись / ФИО

БКЗ

ТУ 27.12.31.000-017-10222612-2017



## Введение

Настоящее руководство по эксплуатации Блока комплексной защиты рудничных коммутационных аппаратов БКЗ (в дальнейшем – «БКЗ», «блок», «изделие») содержит технические данные, сведения об устройстве и принципе работы, правила технического обслуживания, необходимые для обеспечения правильной эксплуатации и полного использования технических возможностей.

При монтаже и эксплуатации изделий необходимо руководствоваться:

- настоящим руководством по эксплуатации;
- «Едиными правилами безопасности при разработке рудных, нерудных и россыпных месторождений подземным способом»;
- «Правилами устройства электроустановок» (ПУЭ);
- «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭ);
- «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТБ).

Соответствует требованиям ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования», ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств» и ГОСТ 24754. Действующий сертификат соответствия прилагается в комплекте с изделием.

В связи с систематической модернизацией возможны некоторые расхождения между описанием и поставляемым изделием, не влияющие на работоспособность, качество изделия, условия его монтажа и эксплуатации. Со всеми вопросами и предложениями просим обращаться:

**Отдел продаж:** т. (39128) 2-78-18; e-mail: sale@dzra.ru

### 1. Назначение и область применения

1.1 Блок комплексной защиты БКЗ совместно с трансформаторами тока ТТЗ предназначен для использования в составе рудничных коммутационных аппаратов (в дальнейшем именуемые «аппараты») и служит для защиты подземных электрических сетей с изолированной нейтралью. Блок заменяет БКИ (блок контроля изоляции), ПМЗ (блок максимальной защиты), ПМЗТ (блок максимальной защиты и токовой защиты от перегрузки), БДУ (блок дистанционного управления), и обеспечивает систему диагностики собственного состояния и состояния подключенных к Блоку цепей.

1.2 Блок предназначен для управления пускателем прямого пуска.

1.3 Климатическое исполнение и категория размещения блока по ГОСТ 15150-69 – У5.1.

1.4 Устойчивость блока к механическим воздействиям должна соответствовать группе М1 по ГОСТ 17516.1- 90.

1.5 Рабочее положение блока в пространстве не регламентируется.

Номинальный режим работы блока защиты – продолжительный.

## 2. Технические характеристики

2.1. Блок БКЗ соответствует требованиям технических условий и обеспечивает следующие виды защит:

- блок обеспечивает защиту от самовключения при повышении напряжения сети выше 150%;

- блок обеспечивает нулевую защиту.

2.2. Блок обеспечивает защиту от включения при следующих условиях:

- при напряжении питания, не соответствующем рабочему диапазону  $-15+10\%$  от номинального;

- при сопротивлении изоляции отходящего присоединения менее 30 кОм;

- при неисправностях в Блоке;

- после срабатывания одной из защит по току нагрузки.

При управлении от пульта ДУ:

- при сопротивлении цепи дистанционного управления (сопротивление кабеля ДУ и сопротивление заземления) более 50 Ом;

- при обрыве цепи дистанционного управления;

- при коротком замыкании кабеля дистанционного управления.

2.3. Блок обеспечивает отключение нагрузки при следующих условиях:

- при работе в комплекте с трансформаторами тока типа ТТЗ при возникновении токов перегрузки, превышающих  $1,17 \cdot I_r$ . Уставка тока  $I_r$  задается соответствующим переключателем на лицевой панели блока. Значение тока  $I_r$ , в зависимости от выбранной уставки приведено в Таблице 1.

Таблица 1

Уставка	ТТЗ-125		ТТЗ-250		ТТЗ-320		ТТЗ-400		ТТЗ-630	
	$I_r$	$I_i$	$I_r$	$I_i$	$I_r$	$I_i$	$I_r$	$I_i$	$I_r$	$I_i$
0	42	125	84	250	108	320	134	400	212	630
1	53	250	106	500	136	640	170	800	267	1260
2	65	312	130	624	166	799	208	998	328	1572
3	72	375	144	750	184	960	230	1200	363	1890
4	77	437	154	874	197	1119	246	1398	388	2202
5	83	500	166	1000	212	1280	266	1600	418	2520
6	95	562	190	1124	243	1439	304	1798	479	2832
7	101	625	202	1250	259	1600	323	2000	509	3150
8	113	687	226	1374	289	1759	362	2198	570	3462
9	125	750	250	1500	320	1920	400	2400	630	3780

2.4. Время отключения зависит от кратности превышения тока перегрузки значения тока соответствующей уставки и составляет:

- при нагрузке  $1,2 I_r(\text{ном})$  – отключение не более 20 мин;

- при нагрузке  $1,5 I_r(\text{ном})$  – отключение не более 4 мин;

- при нагрузке  $7,2 I_r(\text{ном})$  – отключение не более 4–10 сек;

- при тех же условиях при возникновении токов короткого замыкания, превышающих уставку  $I_i$ . Уставка тока  $I_i$  задается соответствующим переключателем на лицевой панели блока. Значение тока  $I_i$  в зависимости от

выбранной уставки приведено в Таблице 1. Время отключения токов короткого замыкания, превышающих значение уставки в 1,5 раза – не более 0,04 с.

- при возникновении перекоса токов фаз или обрыве одной из фаз. Перекос определяется как процентное отношение наиболее и наименее нагруженных фаз. Уставка величины перекоса выбрана равной 30%, а время отключения – 3 сек. Защита активна при величине тока более  $I_r/2$ .

- при неисправностях в Блоке.

При управлении от пульта ДУ:

- при увеличении сопротивления цепи дистанционного управления более 100 Ом;

- при обрыве цепи дистанционного управления, что аналогично нажатию кнопки «СТОП» на пульте ДУ;

- при коротком замыкании кабеля дистанционного управления.

2.5. Блок обеспечивает «местное» управление аппаратом с кнопок на дверце или «дистанционное» с Пульта ДУ по двухпроводной схеме.

2.6. Блок обеспечивает индикацию состояния самого Блока и внешних подключений с помощью сигнальных ламп: «ПИТАНИЕ», «ЗАЩИТА», «БКИ», «ПУЛЬТ ДУ», «ВКЛЮЧЕНО».

Режим свечения в зависимости от состояния приведен в таблице 2.

Таблица 2

№	Лампа	Режим свечения	Состояние
1	ПИТАНИЕ	Постоянно	Напряжение питания в пределах допустимого. Норма
2	ПИТАНИЕ	Мигает редко	Напряжение питания ниже допустимого. Блокировка включения
3	ПИТАНИЕ	Мигает часто	Напряжение питания выше допустимого. Блокировка включения
4	БКИ	Не горит	Сопротивление изоляции более 100 кОм. Норма
5	БКИ	Мигает редко	Сопротивление изоляции менее 100 кОм, но более 30 кОм. Допустимо
6	БКИ	Постоянно	Сопротивление изоляции менее 30 кОм. Блокировка включения
7	ЗАЩИТА	Не горит	Защиты сброшены. Норма
8	ЗАЩИТА	Постоянно	Сработка защиты по току. Блокировка включения
9	ЗАЩИТА	Мигает редко	Перегрузка. Ожидание отключения
10	ЗАЩИТА	Мигает часто	Перекос по току фаз, если аппарат включен. Неисправность переключателя $I_r$ или $I_i$ , если аппарат выключен. Блокировка включения
11	ПУЛЬТ ДУ	Постоянно	Сопротивление цепи дистанционного управления менее 50 Ом. Норма
12	ПУЛЬТ ДУ	Мигает редко	Сопротивление цепи дистанционного управления более 50 Ом. Блокировка включения
13	ПУЛЬТ ДУ	Мигает часто	Короткое замыкание цепи дистанционного управления. Блокировка включения
14	ПУЛЬТ ДУ	Не горит	Сопротивление цепи дистанционного управления более 100 Ом. Блокировка включения
15	ВКЛЮЧЕНО	Не горит	Реле выключено
16	ВКЛЮЧЕНО	Постоянно	Реле включено
17	Все, кроме ВКЛЮЧЕНО	Не горят	Нет питания, неисправность Блока защиты
18	Все, кроме ВКЛЮЧЕНО	Постоянно	В течение 1 сек. после включения - проверка ламп индикации. Более 1 сек. - неисправность Блока защиты

2.7. Погрешность тока срабатывания блока на каждой уставке при температуре окружающей среды  $25 \pm 10$  °С не более  $\pm 10$  %; при температуре от минус 10 до 15 °С допускается дополнительная погрешность  $\pm 5$  %.

2.8. Питание Блока осуществляется от сети переменного тока напряжением 24 В  $-15+10$  %, частотой 50 Гц. Потребляемая мощность не более 5 Вт.

2.9. Внешний вид, габаритные размеры, масса и масса Блока в упаковке представлены в Приложении 1.

### 3. Устройство и принцип работы

3.1. Блок комплексной защиты выполнен в алюминиевом корпусе для крепления на DIN-рейку. На нижней стороне расположен разъем для подключения к схеме аппарата. На боковых сторонах установлены кронштейны для крепления Блока на DIN-рейку. На лицевой стороне расположены переключатели уставок, тумблеры и шильдик с расшифровкой положений переключателей.

Переключатели и тумблеры обозначены:

Ir – уставка тока защиты от перегрузки.

li – уставка тока КЗ.

МЕСТН / ДИСТ - режим управления. Местный с кнопок на двери пускателя, дистанционный с пульта ДУ.

МОТОР / СЕТЬ – защита от перекоса «включена» (МОТОР) или «выключена» (СЕТЬ).

РАБОТА / ПРОВЕРКА – при положении ПРОВЕРКА уставка по защите от КЗ заменяется значением Ir/2.

ЗВОНОК ВКЛ / ВЫКЛ – тумблер «включения» или «выключения» звуковой сигнализации.

3.2. Напряжение питания 24 В 50 Гц поступает с внешнего разделительного трансформатора. Это же напряжение через контакты реле Блока подается на катушку промежуточного реле аппарата и на питание пульта ДУ.

3.3. Основой схемы Блока комплексной защиты является микроконтроллер. Он выполняет измерение параметров сигналов, вычисления, логическую обработку и управление индикацией и реле.

К микроконтроллеру подключены:

- схема измерения сигналов от трансформаторов тока;
- схема измерения сопротивления изоляции (БКИ);
- схема измерения сопротивления цепей ДУ;
- схема измерения напряжения питания;
- схема входных дискретных сигналов;
- схема управления реле;
- схема управления сигнальными лампами;
- схема опроса переключателей уставок.

3.4. Схема измерения сигналов от трех трансформаторов тока преобразует сигналы переменного тока в напряжения, которые поступают на аналоговые входы микроконтроллера.

3.5. Для измерения сопротивления изоляции (БКИ) постоянное напряжение +35 В прикладывается между заземленным корпусом НКУ и отходящим силовым кабелем. Ток утечки, протекая через измерительный резистор, создает напряжение, которое поступает на аналоговый вход микроконтроллера. По напряжению и току утечки вычисляется сопротивление изоляции. Для проверки схемы БКИ вместо кабеля через кнопку «ТЕСТ БКИ» подключается резистор сопротивлением 24 кОм.

3.6. Схема измерения сопротивления цепи ДУ состоит из четырех измерительных каналов, настроенных на определенные значения сопротивления цепи ДУ. Напряжение питания цепи дистанционного управления 24 В 50 Гц, ток короткого замыкания 130 мА.

3.7. Для определения отклонения напряжения питания от номинального, напряжение +35 В схемы БКИ делится резистивным делителем и поступает на аналоговый вход микроконтроллера.

3.8. Для анализа состояния кнопок управления и контактора напряжение +24 В через нормально разомкнутые контакты кнопок управления и контактора поступает на входы дискретных сигналов, развязанных от микроконтроллера через оптопары.

3.9. Сигнальные лампы питаются напряжением +24 В и включаются транзисторными ключами. Рекомендуется использовать светодиодные сигнальные лампы с током не более 30 мА.

3.10. В случае неисправностей в цепях переключателей уставок либо срабатывании защит, включение аппарата блокируется, индикаторы включаются в соответствии с таблицей 2.

3.11. Регистр Защит хранит информацию о причине последнего аварийного отключения. Он организован в энергонезависимой памяти микроконтроллера, т.е. сохраняет свое значение при отключении питания. Информация из него выводится на индикацию в соответствии с таблицей 2. Сброс производится нажатием в течение одной секунды кнопки «СТОП/ВЗВОД».

#### **4. Указания по эксплуатации.**

4.1. Рекомендованная схема включения Блока БКЗ приведена на рисунке 2 Приложения 2.

4.2. Указания по эксплуатации:

- Подать питание на аппарат. Должны включиться все светодиодные индикаторы для визуальной проверки (кроме ВКЛЮЧЕНО). Дальнейшее свечение в соответствии с таблицей 2.

- Для проверки схемы БКИ нажать и удерживать кнопку «ТЕСТ БКИ», должен постоянно светиться индикатор БКИ. Включение должно быть заблокировано.

- Для проверки защиты ПМЗ установить тумблер «РАБОТА/ПРОВЕРКА» на Блоке в положение ПРОВЕРКА. Подать питание на аппарат, включить нагрузку. аппарат должен включиться и тут же выключиться, должен загореться индикатор ЗАЩИТА, повторный пуск должен быть заблокирован. Ток нагрузки при проверке должен быть не менее  $I_{г/2}$ .

- Для сброса (взвода) защит нажать и удерживать кнопку «СТОП/ВЗВОД» более 1 сек. Индикатор ЗАЩИТА должен погаснуть, блокировка включения сняться.

- При включенном тумблере ЗВОНОК, при нажатии на кнопку «ПУСК» на панели аппарата или пульте дистанционного управления, сначала включится звонок на время около 5 секунд, а затем включается промежуточное реле.

#### 4.3. Мероприятия по обеспечению безопасности:

- При подаче питания на Блок защиты микроконтроллер включает для проверки на 1 сек. все сигнальные лампы (кроме ВКЛЮЧЕНО) и проверяет собственную память программ. Если в кодах программы есть ошибка, дальнейшая работа блокируется, а лампы остаются гореть. Если ошибок нет, проверяются напряжение питания, сопротивление изоляции, сопротивление цепи ДУ, регистр Защит. По результатам проверки включаются лампы в соответствии с таблицей 2.

- При сбое в нормальной работе программы сторожевой таймер перезапустит программу с начала, что равнозначно включению питания.

- Для предотвращения самовключения и работы оборудования в нештатном режиме, блокируется включение при выходе напряжения питания из допустимого диапазона.

- При выходе из строя хотя бы одного из каналов измерения сопротивления цепи ДУ, блокируется включение (в режиме ДИСТ).

**ВНИМАНИЕ!** После имитации короткого замыкания в кабеле дистанционного управления, для продолжения работы аппарата необходимо сначала нажать и удерживать кнопку «СТОП/ВЗВОД». После нажатия кнопки «ТЕСТ БКИ» для продолжения работы аппарата необходимо сначала нажать и удерживать кнопку «СТОП/ВЗВОД».

## 5. Свидетельство о консервации и упаковывании

Коробка после изготовления подлежит консервации и упаковке в соответствии с ТУ 27.12.31.000-017-10222612-2017.

Срок консервации изделия – 1 год с момента изготовления, по истечении этого срока необходимо провести ревизию и переконсервацию

## 6. Гарантии изготовителя

Изготовитель предоставляет гарантию сроком 1 год с момента ввода изделия в эксплуатацию, но не более 1,5 лет со дня поступления его потребителю.

Срок службы изделия – 5 лет.

Гарантийные обязательства действительны при соблюдении потребителем условий хранения, транспортировки, монтажа и эксплуатации, оговоренных в Руководстве по эксплуатации к настоящему изделию.

## Приложение 1. Габаритные размеры и масса

Рисунок 1. Общий вид и габаритные размеры БКЗ

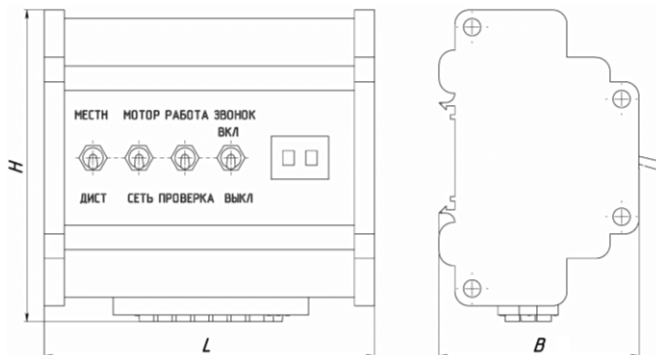


Таблица 3. Габаритные размеры и масса БКЗ

Наименование	Н, мм	Л, мм	В, мм	Масса нетто, кг
БКЗ	108,5	115	69,5	0,56

Таблица 4. Габаритные размеры и масса БКЗ в упаковке

Наименование	Н, мм	Л, мм	В, мм	Объем в упаковке, м <sup>3</sup>	Масса брутто, кг
БКЗ	113	120	82	0,001	0,6

## Приложение 2. Электрическая принципиальная схема

Рисунок 2. Рекомендованная схема включения БКЗ

