

**СТЕНД
ДЛЯ ВХОДНОГО КОНТРОЛЯ
БЛОКОВ ТИПА БДУ, БКИ, ПМЗ, ТЗП, БТЗ-Т**

Руководство по эксплуатации

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на стенд для проверки и настройки блоков защиты и управления – БДУ, БКИ, ПМЗ, ТЗП и БТЗ-Т (в дальнейшем именуемые «блоки»), предназначенных для встройки в оболочки взрывозащищенных коммутационных аппаратов управления и защиты напряжением до 1200 В, частотой 50 и 60 Гц.

Знание руководства по эксплуатации, правил монтажа, эксплуатации и ухода за стендом необходимо для обеспечения правильности эксплуатации и способствует увеличению его долговечности и безотказной работе.

1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1.1 Номинальное напряжение сети переменного тока частотой 50 Гц, В	220
1.2 Потребляемая мощность, кВА, не более	2,0
1.3 Номинальное напряжение вторичных цепей питания, В	36/15/18-27/0...7
1.4 Регулирование силового тока нагрузки	0...250 А
1.5 Габаритные размеры, мм ДхШхВ	800х400х200
1.6 Масса, кг	26

2 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

2.1 Конструктивно стенд выполнен в виде модуля для входного контроля, проверки и настройки блоков со встроенным силовым регулируемым источником питания, который снабжен зажимами для подключения измерительных приборов и магазина сопротивлений (не входит в комплект поставки). Регулирование тока нагрузки осуществляется при помощи вынесенного автотрансформатора (ЛАТР, не входит в комплект поставки) с номинальным током не менее 10 А.

2.2 Принципиальная электрическая схема стенда приведена на рисунке 1.

2.3 Источник силового тока состоит из регулируемого автотрансформатора TV2 (ЛАТР-1м 12А) и разделительного силового трансформатора TV3, нагрузкой которого являются трансформаторы тока ТА2, ТА3 и измерительный трансформатор ТА1. Трансформатор TV3 не является серийным и изготавливается по отдельному заказу для данного стенда. Источник силового тока обеспечивает во вторичных обмотках разделительного трансформатора ток от 0 до 250 А. Подача напряжения на стенд осуществляется при помощи автоматического выключателя QF1, на номинальный ток 16 А. Выходной сигнал трансформаторов тока служит входным сигналом для блоков токовой защиты. В качестве трансформаторов тока применены трансформаторы ТТЗ-32Б.

Трансформатор TV1 предназначен для питания проверяемых блоков и цепей индикации.

2.4 Измерительный трансформатор ТА1 предназначен для измерения и контроля величины тока, протекающего в контурах силовой цепи стенда. Регистрация величины тока осуществляется при помощи амперметра, имеющего для удобства 2 шкалы – от 0 до 250 А и от 1 до 9 уставки срабатывания блоков токовой защиты.

2.5 Сигнализация о наличии напряжения во вторичной цепи и состоянии настраиваемых блоков осуществляется светодиодами HL1...HL14.

2.6 Режим индикации о срабатывании или режим измерения времени срабатывания блоков выбирается переключателями SA2, SA4 и SA5.

2.7 Переключатель SA3 позволяет осуществить проверку третьего канала токовой защиты блоков ПМЗ и ТЗП.

2.8 Органы управления стендом, измерительные приборы, индикаторы сигнализации и разъемы для подключения блоков вынесены на переднюю панель стенда. Установка и снятие блоков с устройства производится при отключенном автоматическом выключателе QF1, а также отключенном выключателе SA1.

На верхней части передней панели стенда выведены клеммы для подключения магазина сопротивлений «Магазин сопротивлений».

3 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

Перед включением стенда он должен быть подвергнут внешнему осмотру. При отсутствии внешних повреждений, при помощи выключателя SA1 на стенд подается напряжение.

4 ПОРЯДОК РАБОТЫ

Внимание! Установка и снятие блоков со стенда производится при отключенном напряжении питания – выключатель SA1 должен быть выключен.

Внимание! Запрещается установка на стенд более одного блока для одновременной проверки или настройки!

Внимание! Во избежание перегрева силовой нагрузочной установки с трансформаторами тока, проверка срабатывания блоков на высоких уставках должна производиться в кратковременном режиме!

Перед началом настройки блоки подвергаются визуальному контролю с целью проверки отсутствия повреждений, оценки качества выполнения монтажа, отсутствия замыканий между дорожками печатной платы и между установленными элементами.

Порядок включения стенда для проверки и настройки блока следующий:

- а) настраиваемый блок вставить в гнездо;
- б) рукоятку регулятора автотрансформатора TV2 установить в положение «0»;
- в) переключатели SA2, SA4 и SA5 установить в положение «Индикация».
- г) выключателем SA1 подать напряжение на стенд;
- д) включить автоматический выключатель QF1.

Положение остальных органов управления не регламентируется.

4.1 Проверка блока максимальной токовой защиты типа ПМЗ

Блок максимальной токовой защиты ПМЗ состоит из трехфазного выпрямительного моста, делителей напряжения и полупроводникового реле. Питание исполнительной схемы блока осуществляется от трансформаторов тока ТТЗ-32Б напряжением, снимаемым с нагрузочных резисторов. Уставка срабатывания блока защиты выбирается регулятором (резистором R8) блока.

Блок устанавливается в соответствующее гнездо проверочного стенда – X2. Переключатель блока «Работа-Проверка» устанавливается в положение «Работа». На шкале блока устанавливается уставка «1,0». На стенд выключателями SA1 и QF1 подается напряжение, а регулятором силового тока плавно повышается ток до момента срабатывания выходного реле блока.

Величина тока фиксируется в момент срабатывания блока. На каждой уставке проводится по 3 измерения тока срабатывания, из которых вычисляется среднее значение и соответственно погрешность срабатывания блока. Погрешность срабатывания блока не должна превышать 10%.

Погрешность определяется на 1, 5 и 9-й уставках. Сброс срабатывания осуществляется кнопкой SB3 «Взвод защиты». Переход с одной фазы на другую фазу осуществляется тумблером SA3. Индикация светодиодов HL4, HL5 и HL6 сигнализирует о срабатывании реле блока. Индикация о срабатывании независимого расцепителя автоматического выключателя – светодиод HL3.

Измерение времени срабатывания блока осуществляется путем предварительной установки величины тока, равной 1,5 кратному значению выбранной уставки срабатывания. Перед измерением тумблер SA4 необходимо переключить в положение «Измерение», включить питание блока выключателем SA1, нажать на кнопку SB2 «Сброс» и включить автоматический выключатель QF1. Блок должен сработать, а измеритель времени при этом зафиксирует время срабатывания блока.

4.2 Проверка блока типа ТЗП

Блок защиты от перегрузки типа ТЗП обеспечивает защиту от перегрузки токоприемников.

Для проверки блок устанавливают в соответствующее гнездо X1 стенда. На стенд подают напряжение выключателями SA1 и QF1. На шкале блока устанавливается первая уставка «1,0». Переключатель блока «Работа-Проверка» устанавливается в положение «Работа». Регулятором силового тока плавно повышается ток до момента срабатывания блока. Величина тока фиксируется в момент срабатывания блока.

Проверка уставок срабатывания защиты от перегрузки проводится на уставках 0,5 и 1,0 выбранных на лимбе блока, путем подачи фиксированного расчетного значения тока на трансформаторы тока ТА2 и ТА3.

Например, уставка на лимбе защиты от перегрузки устанавливается «0,5». Величина тока силовой установки устанавливается: $1,2 \times 1,0 \times 0,5 I_{ном} = 19,2 \text{ А}$. После подачи тока фиксируется время срабатывания блока, которое должно составлять не более 20 минут (для 1-кратного значения тока). При срабатывании блока гаснет зеленый светодиод HL1 и загорается красный HL2 «Реле». Возврат блока в исходное состояние проводится путем нажатия на кнопку SB1 «Взвод защит».

Проверка времени срабатывания защиты от перегрузки блока при 6-кратном значении тока производится следующим образом. Величина тока устанавливается в размере $(1,2 \times 6 \times 0,5 I_{ном} = 115,2 \text{ А})$ для уставки «0,5». Уставка срабатывания максимальной токовой защиты закругляется (устанавливается максимальное значение) для предотвращения её срабатывания до срабатывания защиты от токов перегрузки. Далее необходимо включить автоматический выключатель QF1. Блок должен сработать в течение приблизительно 5 с – время фиксируется при помощи секундомера.

Таковыми же методами производится проверка параметров срабатывания защиты от перегрузки блока на уставке «1,0».

На каждой уставке проводится по 3 измерения тока срабатывания, из которых вычисляется среднее значение и соответственно – погрешность срабатывания блока, которая не должна превышать 10%.

Кнопка SB1 «Взвод защит» служит для разряда конденсаторов блока в цепи контроля перегрузки.

4.3 Проверка блока типа БТЗ-Т

Блоки БТЗ-Т совместно с трансформаторами тока ТТЗ обеспечивают защиту от токов короткого замыкания подземных электрических сетей и токов перегрузок электродвигателей. Объединяют в себе два устройства защиты: максимальную токовую защиту (ПМЗ) и защиту от перегрузки (ТЗП).

4.3.1 Проверка максимальной токовой защиты блока осуществляется в соответствии с утвержденной методикой проверки блоков ПМЗ. Для проверки блок устанавливают в соответствующее гнездо стенда ХЗ. На шкале блока устанавливается первая уставка. Переключатель блока «Работа-Проверка» устанавливается в положение «Работа». На стенд подается напряжение и регулятором силового тока устанавливается ток срабатывания блока. Величина тока фиксируется в момент срабатывания блока.

Погрешность определяется на 1, 5 и 9-й уставках. На каждой уставке проводится по 3 измерения тока срабатывания, из которых вычисляется среднее значение и соответственно погрешность срабатывания блока. Погрешность срабатывания блока не должна превышать 10%.

Сброс срабатывания осуществляется кнопкой SB4 «Взвод защит» – она служит для разряда конденсаторов блока в цепи контроля перегрузки. Индикация светодиодов HL10 и HL11 сигнализирует о срабатывании или не срабатывании блока – в нормальном состоянии светится зеленый светодиод HL10, при срабатывании защиты он гаснет и загорается красный светодиод HL11.

Функция проверки работы блока производится переключением тумблера в положение «Проверка», расположенного на верхней панели блока. После подачи номинального тока на блок, защита должна сработать.

Измерение времени срабатывания максимальной токовой защиты блока осуществляется путем предварительной установки величины тока, равной 1,5-кратному значению выбранной уставки срабатывания. Перед измерением тумблер SA5 необходимо переключить в положение «Измерение», включить питание блока выключателем SA1, нажать на кнопку SB2 «Сброс» и включить автоматический выключатель QF1. Блок должен сработать, а измеритель времени при этом зафиксирует время срабатывания блока.

4.3.2 Проверка уставок срабатывания защиты от перегрузки проводится на уставках «0,5» и «1,0», выбранных на лимбе блока, путем подачи фиксированного расчетного значения тока на трансформаторы тока.

Например, уставка на лимбе защиты от перегрузки устанавливается «0,5». Величина тока силовой установки устанавливается: $1,2 \times 1,0 \times 0,5 I_{ном} = 19,2 \text{ А}$. После подачи тока фиксируется время срабатывания блока, которое должно составлять не более 20 минут (для 1-кратного значения тока). При срабатывании блока гаснет зеленый светодиод HL8 и загорается красный светодиод HL9. Возврат блока в исходное состояние проводится путем нажатия на кнопку SB4 «Взвод защит».

Проверка времени срабатывания защиты от перегрузки блока при 6-кратном значении тока производится следующим образом. Величина тока устанавливается в размере ($1,2 \times 6 \times 0,5 I_{ном} = 115,2 \text{ А}$) для уставки «0,5». Уставка срабатывания максимальной токовой защиты загрубляется (устанавливается максимальное значение) для предотвращения её срабатывания до срабатывания защиты от токов перегрузки. Далее необходимо включить автоматический выключатель QF1. Блок должен сработать в течение приблизительно 5 с – время фиксируется при помощи секундомера.

Таковыми же методами проводится проверка параметров срабатывания защиты от перегрузки блока на уставке «1,0».

На каждой уставке проводится по 3 измерения тока срабатывания, из которых вычисляется среднее значение и соответственно – погрешность срабатывания блока, которая не должна превышать 10%.

4.4 Проверка блока типа БКИ

4.4.1 Проверка уставок срабатывания устройства предварительного контроля изоляции сети проводится без подачи силового тока на стенд.

Для проверки необходимо установить блок в соответствующее гнездо X5, а к зажимам стенда «Маг. сопр.» подключить магазин сопротивлений и установить величину сопротивления выше уставки приведенной в таблице.

Таблица

Напряжение сети, В	Величина уставок, контролируемого сопротивления изоляции, В	
	Аварийная	Предупредительная
660	35^{+10}_{-5}	150 ± 50
1140	110^{+70}_{-10}	300 ± 80

На блоке переключатели устанавливаются в положение 1140 В и «Аварийная». Выключателем SA1 на блок подается напряжение. Магазином сопротивлений снижается сопротивление до момента, когда светодиод HL13 погаснет, а HL14 – загорится, что свидетельствует о срабатывании устройства предварительного контроля изоляции сети на аварийной уставке 1140 В, которая должна составлять $110^{+70}_{-10} \text{ кОм}$.

Аналогичным образом производится проверка параметров срабатывания устройства предварительного контроля изоляции при напряжении 1140 В на предупредительной уставке, а также на аварийной и предупредительной при напряжении 660 В путем переключения тумблеров на блоке в соответствующие положения и постепенного снижения сопротивления магазином сопротивлений до срабатывания блока. При этом величины срабатывания должны соответствовать уставкам вышеприведенной таблицы.

4.4.2 Отключить магазин сопротивлений. Кнопкой SB9 «Проверка», проверить исправность внутренних резисторов проверки блока, согласно выбранному режиму («Аварийная», «Предупредительная», «660», «1140»).

4.5 Проверка блока типа БДУ

4.5.1 Схема стенда для проверки блоков дистанционного управления состоит из многообмоточного трансформатора TV1, разделительного искробезопасного трансформатора TV4 для питания БДУ, промежуточного реле K1 и электронных компонентов схемы.

На верхней части корпуса имеется разъем X4 для установки блока. На лицевой части панели стенда расположены кнопки SB7 «Пуск» – включение БДУ, SB6 «Стоп» – отключение БДУ, заменяющие собой пульт дистанционного управления. Кнопка SB8 «К.З.» линии предназначена для проверки защиты от потери управляемости при замыкании проводов цепи дистанционного управления, а кнопка SB5 «1,5 U_n », служит для проверки отсутствия самовключения блока при кратковременном повышении напряжения.

Светодиод HL12 «Контакт реле» сигнализирует о включенном состоянии БДУ и о замыкании его выходного контакта. Промежуточное реле выполняет функцию силового контактора, своими контактами обеспечивает подхват схемы управления и сигнализацию о включении блока БДУ.

4.5.2 Порядок работы.

Установить блок в соответствующее гнездо. Нажать на кнопку «Пуск» на стенде. Включение блока контролировать по загоранию светодиода HL12. После отпускания кнопки светодиод должен остаться во включенном состоянии.

Нажать кнопку «Стоп», светодиод «Контакт реле» должен погаснуть.

4.5.3 Короткое замыкание проводов цепи дистанционного управления имитируется нажатием кнопки «К.З.». При этом блок во включенном состоянии должен отключиться, а в отключенном – не должен включиться.

4.5.4 Проверка защиты от обрыва в цепях дистанционного управления выполняется при тех же параметрах испытательного стенда. Имитация обрыва проводов цепи дистанционного управления производится нажатием кнопки «Стоп». При этом блок во включенном состоянии должен отключаться, а в отключенном – не должен включаться.

4.5.5 Проверка защиты от самовключения при кратковременном повышении напряжения питающей цепи до 1,5 U_n проводится при переключенном в положение «2-провод.» тумблере SA6. Нажатием кнопки SB5 «1,5 U_n » кратковременно (1с) подается напряжение 27 В три раза подряд. Блоки считаются выдержавшими проверку, если при подаче напряжения не произошло их самовключение.

5 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При подготовке стенда к работе и его эксплуатации необходимо соблюдать требования, установленные «Правилами безопасной эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами устройств электроустановок» (ПУЭ).

5.2 Все работы, связанные с ремонтом стенда, необходимо выполнять, только отключив напряжение.

Монтаж и эксплуатация стенда должны выполняться электротехническим персоналом, ознакомившимся с настоящим руководством и прошедшим инструктаж по технике безопасности в установленном порядке.

5.3 Перед включением стенда в сеть необходимо заземлить его корпус. Эксплуатация стенда с незаземленным корпусом не допускается.

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

6.1 Транспортирование стенда может производиться любым видом транспорта (автомобильным, воздушным, железнодорожным) при соблюдении правил и требований, действующих на данных видах транспорта. При погрузке, транспортировании и выгрузке стенда бросания и удары не допускаются.

6.2 Стенд должен храниться в вентилируемых помещениях при температуре воздуха не ниже $+5^{\circ}\text{C}$ при отсутствии агрессивных паров. Если срок хранения превышает 1 год, стенд должен быть подвергнут ревизии.

7 СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ И КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВКИ

В комплект поставки входит:

а) стенд, шт.	1
б) руководство по эксплуатации, экз.	1
в) паспорт	1

8 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

8.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие качества стенда требованиям конструкторской документации при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации, оговоренных настоящим руководством по эксплуатации.

8.2 Гарантийный срок эксплуатации устанавливается 1 год со дня ввода в эксплуатацию, но не более 1,5 лет со дня отгрузки потребителю.