

ДДЗ-01



РУКОВОДСТВО ПО  
ЭКСПЛУАТАЦИИ

## ДАТЧИК ДУГОВОЙ ЗАЩИТЫ

**ДДЗ-01****Руководство по эксплуатации**

МТ.ДДЗ.01.01.007.РЭ от 24.05.2021

*Наша компания постоянно работает над улучшением качества продукции, что приводит к добавлению новых функций и возможностей устройств. Поэтому необходимо пользоваться только последними выпусками руководств по эксплуатации, поставляемых совместно с устройствами или опубликованными на официальном сайте [www.i-mt.net](http://www.i-mt.net).*

*УВАЖАЕМЫЙ КЛИЕНТ!!! Просим Вас направлять свои пожелания, замечания, предложения и отзывы по нашей продукции на почту [mt@i-mt.net](mailto:mt@i-mt.net).*

ОГЛАВЛЕНИЕ	
ВВЕДЕНИЕ .....	4
1 НАЗНАЧЕНИЕ .....	5
2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ .....	6
3 РАБОТА С ДАТЧИКОМ .....	8
3.1 Общие принципы .....	8
3.2 Установка и подключение .....	8
3.3 Особенности защиты ячейки ТН .....	9
3.4 Особенности защиты ячейки СР .....	9
4 ПРОВЕРКА ДАТЧИКА .....	12
4.1 Общие положения .....	12
4.2 Подготовка .....	12
4.3 Настройка устройства релейной защиты .....	12
4.4 Проверка .....	13
5 УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ .....	14
6 КОМПЛЕКТНОСТЬ .....	14
7 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВКА .....	14
8 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА .....	15

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления с техническими данными, конструкцией, устройством, принципами работы и правилами эксплуатации датчика дуговой защиты ДДЗ-01 (далее – датчик, ДДЗ).

ДДЗ предназначен для совместной работы с устройствами релейной защиты серии БЗП-02 и БЗП-03.

К обслуживанию датчика допускаются лица с группой допуска по электробезопасности не ниже III для работы в электроустановках до 1000 В и имеющие подготовку в области промышленной электроники и микропроцессорной техники.

Надежность работы устройства в течение срока службы и сохранение его параметров обеспечиваются не только качеством разработки и изготовления, но и соблюдением условий транспортирования, хранения, монтажа, наладки и обслуживания, поэтому выполнение всех требований настоящего РЭ является обязательным.

В связи с постоянными работами по усовершенствованию в устройство могут быть внесены изменения, не ухудшающие параметры, качество и надежность изготовления, не отраженные в настоящем издании руководства.

## 1 НАЗНАЧЕНИЕ

Датчик дуговой защиты предназначен для преобразования оптической энергии в электрическую. Принцип действия ДДЗ основан на явлении фотоэффекта – появление электродвижущей силы (фотоЭДС), возникающей в полупроводнике при поглощении в нем электромагнитного излучения (фотонов). Появление фотоЭДС (фотовольтаический эффект) обусловлено пространственным разделением генерируемых излучением носителей заряда.

Основным назначением ДДЗ является обнаружение процесса горения электрической дуги, которая возникает при коротких замыканиях. Горение электрической дуги сопровождается мощным электромагнитным излучением (излучение квантов света - фотонов), под действием которого в полупроводнике возникает фотоЭДС. По факту появления фотоЭДС срабатывает дуговая защита и действует либо на отключение собственного выключателя присоединения, либо на отключение системы сборных шин в зависимости от места возникновения короткого замыкания и положения программного переключателя защиты.

Внешний вид ДДЗ представлен на рисунке 1.1



Рисунок 1.1 – Внешний вид ДДЗ

## 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Основные технические данные датчика представлены в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Наименование параметра	Значение
Обратное напряжение, В	50
Полная мощность рассеивания, мВт	100
Спектральная чувствительность*, мА	6,2( $\geq 3,6$ )
Длина волны излучения максимальной спектральной чувствительности, нм	900
Диапазон длин волн излучения при спектральной чувствительности от 10% до максимального значения, нм	750...1100
Угол обзора датчика, °	$\pm 85$
Площадь поверхности чувствительной к лучистому потоку, мм <sup>2</sup>	1
Половина угла раствора излучения, градусы	$\pm 1$
Уровень тока при отсутствии освещения**, нА	1( $\geq 10$ )
Квантовый выход, электрон/фотон	0,86
ФотоЭДС***, мВ	300( $\geq 250$ )
Ток короткого замыкания***, мА	3,0
Время проявления фототока соответствующее интенсивности освещения, нс	5
Прямое напряжение, В	1,3
Емкость, пФ	11

Примечания:

\* - при обратном напряжении 5В, длине волны излучения 950нм, мощности излучения 1 мВт/см<sup>2</sup>;

\*\* - при обратном напряжении 20В;

\*\*\* - при обратном напряжении 5В, длине волны излучения 950нм, мощности излучения 0,5 мВт/см<sup>2</sup>.

Габаритные размеры датчика приведены на рисунке 2.1.

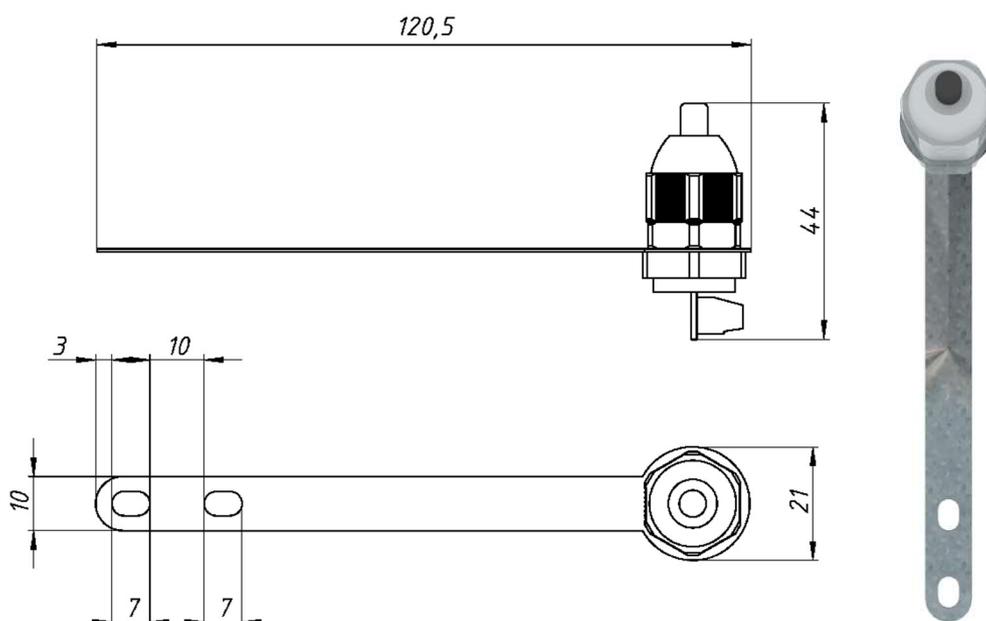


Рисунок 2.1 – Габаритные размеры датчика дуговой защиты

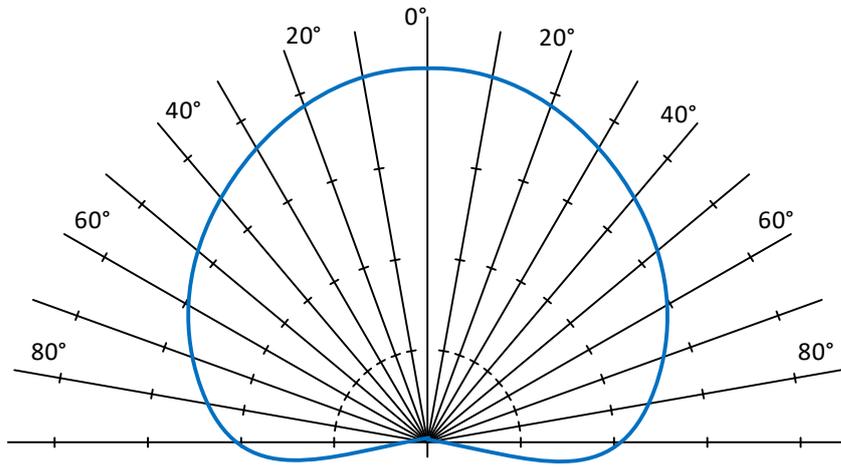


Рисунок 2.2 – Диаграмма направленности ДДЗ-01

### 3 РАБОТА С ДАТЧИКОМ

#### 3.1 Общие принципы

Для организации индивидуальной селективной защиты от дуговых замыканий ячейки комплектного распределительного устройства необходимо установить датчики ДДЗ в каждый оптически-изолированный отсек (сборных шин, высоковольтного оборудования, ввода-вывода) защищаемой ячейки и подключить их к устройству релейной защиты серии БЗП-02 или БЗП-03.

Устройства серии БЗП-02 содержат в своем составе два аналоговых входа для подключения ДДЗ, устройства серии БЗП-03 – три. Каждый вход обладает отдельной уставкой срабатывания в диапазоне от 0 до 100%, с шагом регулирования 0,1%.

Для перевода уставки срабатывания в процентах в именованные единицы в люксах необходимо воспользоваться таблицей:

Уставка срабатывания устройства БЗП, %	Порог срабатывания, Лк	Порог срабатывания, мВт/см <sup>2</sup> *	Расстояние от лампы накаливания 60 Вт, см**	Расстояние от места дуги 1 кА, м***
10	1850	0,16	17	12,2
20	3700	0,32	12	8,6
30	5550	0,48	10	7
40	7400	0,64	8,6	6,1
50	9250	0,8	7,7	5,5
60	11100	0,96	7	5
70	12950	1,12	6,5	4,6
80	14800	1,28	6	4,3

\* - порог срабатывания в мВт/см<sup>2</sup> приведен для справки, для длины волны 900 нм;

\*\* - расстояние от лампы накаливания указано для справки для случая без отражения от окружающих поверхностей и отражателей;

\*\*\* - расстояние от места дуги дано оценочно, с учетом того, что длина дуги 5 см, ток в дуге 1 кА. При уменьшении тока КЗ и сокращении длины дуги, расстояние на котором будет происходить фиксация дугового замыкания будет нелинейно уменьшаться.

**ВНИМАНИЕ!!! Рекомендуемая уставка дуговой защиты равна 20%.**

Для повышения селективности работы защиты в устройствах БЗП-02 и БЗП-03 предусмотрена возможность использования контроля снижения напряжения и/или увеличения тока.

#### 3.2 Установка и подключение

Подключение ДДЗ к устройству защиты осуществляется экранированным кабелем, отвечающим условиям эксплуатации данного кабеля: температура от -40 до +50<sup>o</sup>С, гибкостью 10D и менее, который входит в комплект поставки каждого датчика.

Для защиты ячейки с тремя изолированными отсеками с использованием устройства серии БЗП-02 необходимо подключить два датчика параллельно на один вход, как это показано на рисунке 3.1.

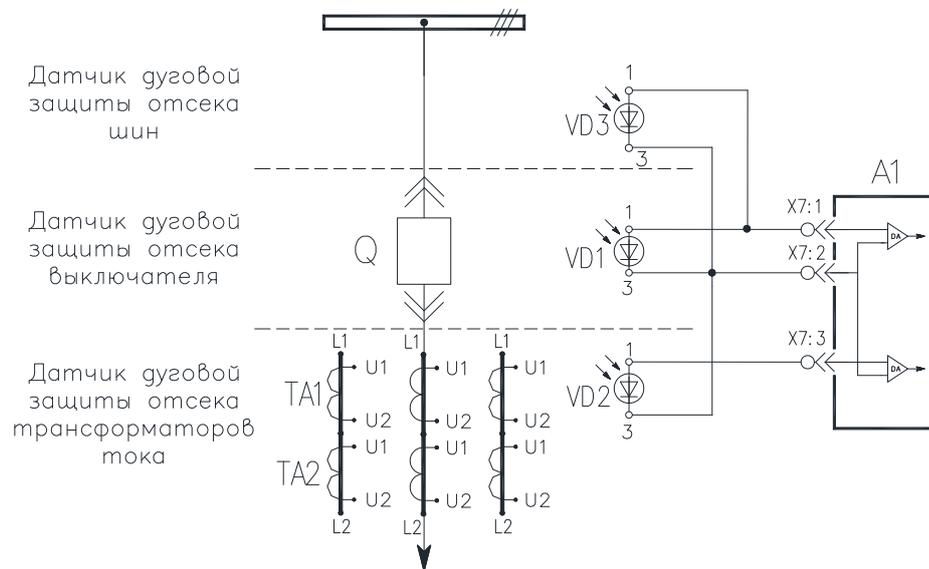


Рисунок 3.1 – Подключение трех датчиков ДДЗ к блоку БЗП-02 для отходящей линии

### 3.3 Особенности защиты ячейки ТН

Для защиты ячейки трансформатора напряжения (далее – ТН) необходимо установить два датчика: один в отсек сборных шин, второй – в отсек трансформатора напряжения (рисунок 3.2).

Параллельно соединенные выходы ДДЗ необходимо подключить к устройствами защиты, установленным на двух соседних линейных ячейках (на первый вход ДДЗ устройства БЗП-02, первый или второй вход ДДЗ устройства БЗП-03, параллельно ДДЗ линейных ячеек).

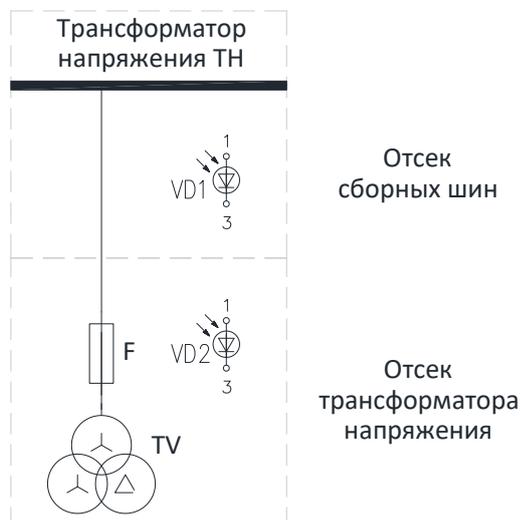


Рисунок 3.2 – Размещение датчиков ДДЗ-01 в ячейке ТН

Ликвидация замыкания в ячейке ТН будет осуществлена отключением секции шин по сигналам от устройств защиты линейных ячеек.

### 3.4 Особенности защиты ячейки СР

Для защиты ячейки секционного разъединителя (далее – СР) необходимо установить три датчика: в отсек сборных шин, секционного разъединителя и ввода-вывода (рисунок 3.2).

Параллельно соединенные выходы ДДЗ ячейки СР необходимо подключить к устройству релейной защиты ячейки секционного выключателя (на второй вход ДДЗ устройства БЗП-02, третий вход ДДЗ устройства БЗП-03, параллельно ДДЗ ячейки секционного выключателя).

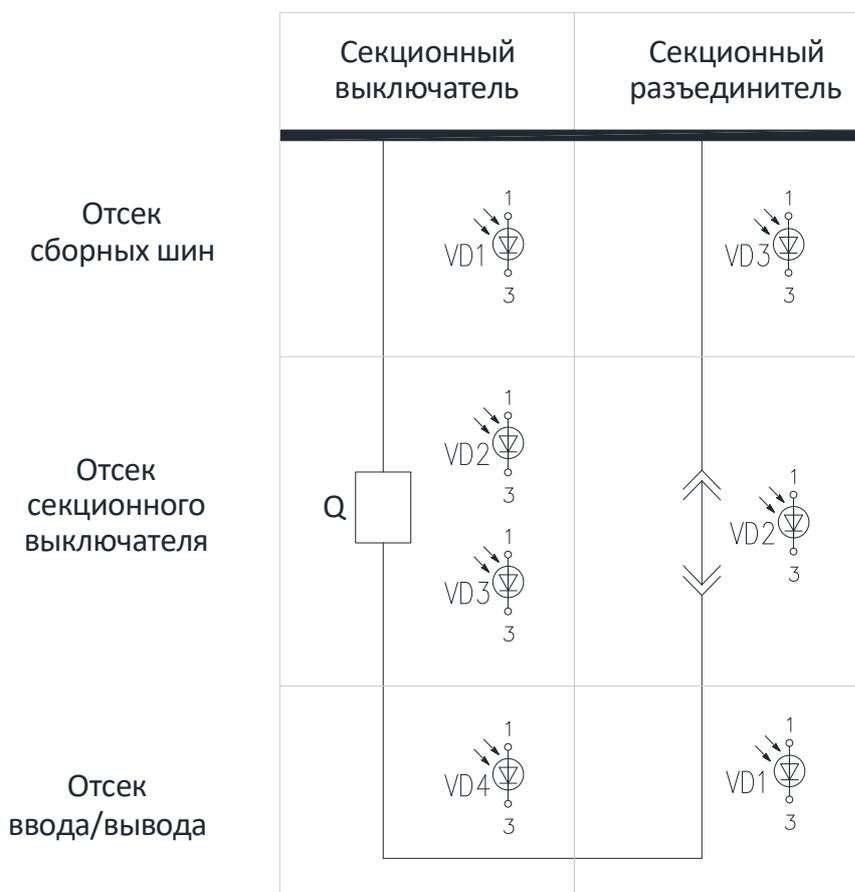


Рисунок 3.3 – Размещение датчиков ДДЗ-01 в ячейке СР

Ликвидация замыкания в ячейке СР будет осуществлена отключением секционного выключателя и выключателя ввода, к секции которого подключен СР по сигналу от устройств защиты ячейки секционного выключателя.

### 3.5 Особенности защиты ячейки ВВ и СВ

В ячейках вводного и секционного выключателя устанавливается по 4 датчика ДДЗ: по два на каждую защищаемую зону. Зоны при этом пересекаются в отсеке выключателя. Пример подключения датчиков для БЗП-02 приведён ниже.

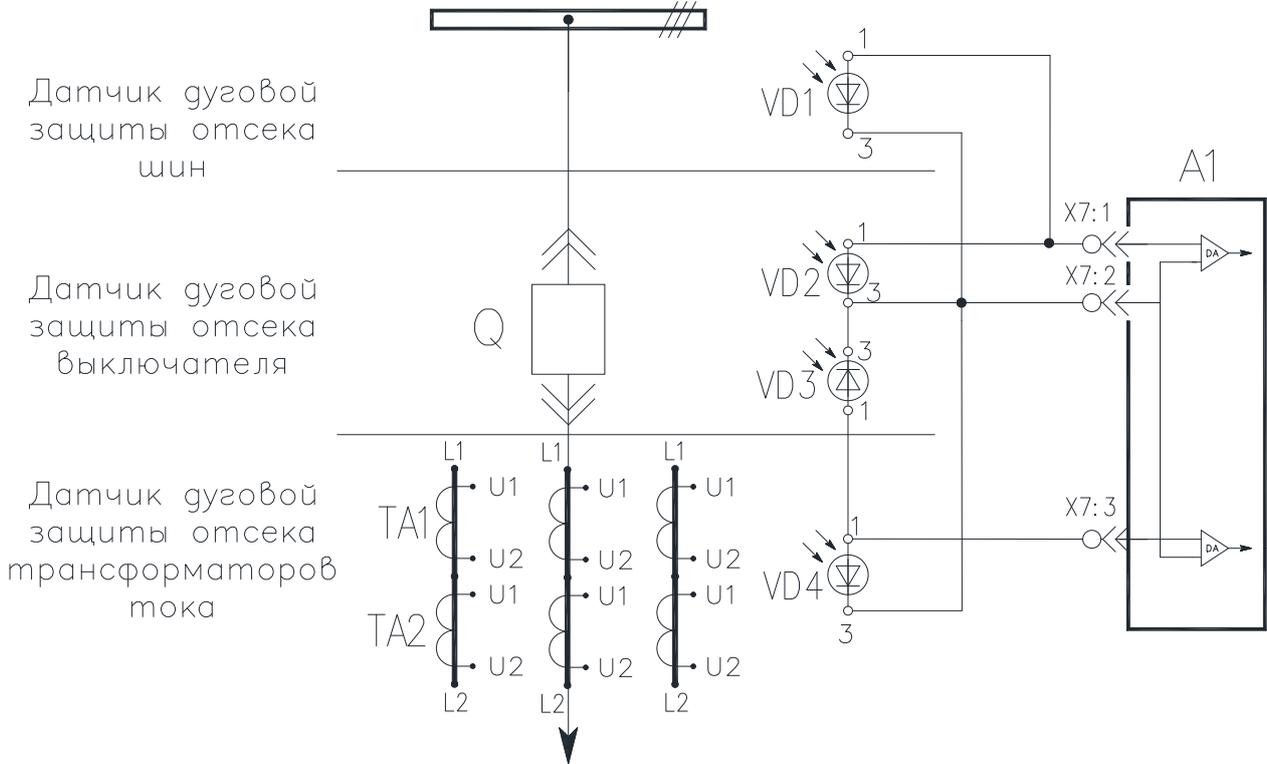


Рисунок 3.4 – Подключение датчиков ДДЗ к БЗП - 02 для ячеек вводного и секционного выключателя

## 4 ПРОВЕРКА ДАТЧИКА

### 4.1 Общие положения

Проверку необходимо выполнять в нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150-69.

Датчик, средства измерений, контроля и испытаний и вспомогательные устройства, применяемые при испытаниях, должны быть подготовлены к работе в соответствии с их эксплуатационными документами и надежно заземлены перед подключением к сети питающего напряжения.

Все подключения к датчику должны производиться после отключения устройств от сети питания.

Проверке подлежат чувствительность ДДЗ к световому излучению от действия электрической лампы (фотовспышки), а также правильность вывода информации о срабатывании ДДЗ на дисплей и в программу KIWI при срабатывании.

Для проверки рекомендуется использовать лампу накаливания мощностью не менее 60 Вт или не светодиодную фотовспышку, с длительностью импульса не менее 5 мс.

### 4.2 Подготовка

4.2.1 Подключить испытуемые датчики к устройству релейной защиты согласно схеме подключения устройства.

4.2.2 Подключить пульт управления к устройству релейной защиты.

4.2.3 Подключить источники тока и напряжения к аналоговым входам устройства согласно схеме подключения устройства.

4.2.4 Подключить устройство релейной защиты к персональному компьютеру с установленным программным обеспечением KIWI с помощью преобразователя интерфейсов RS-485 в USB.

4.2.5 Подключить цепи оперативного напряжения к устройству релейной защиты и пульту управления согласно схеме подключения устройства.

### 4.3 Настройка устройства релейной защиты

4.3.1 На персональном компьютере запустить программное обеспечение KIWI.

4.3.2 Установить сервисный доступ: нажать кнопку «Установить доступ», во всплывшем окне ввести пароль уровня УД1 или УД2.

4.3.3 Открыть вкладку «ЗАЩИТЫ», найти алгоритм «ЗДЗ» (рисунок 4.1).

4.3.4 Выставить уставки датчиков дуговой защиты 10%.

**Внимание! Рекомендуемое значение уставки дуговой защиты – 20%. После выполнения проверки датчиков следует вернуть рекомендуемое значение уставки.**

4.3.5 При необходимости задать уставки блокировки по напряжению и пуска по току.

4.3.6 Перейти на вкладку «ВХОДЫ/ВЫХОДЫ» и выбрать для сигнала «Разр ДЗ» настройку «Всегда 1» (рисунок 4.2).

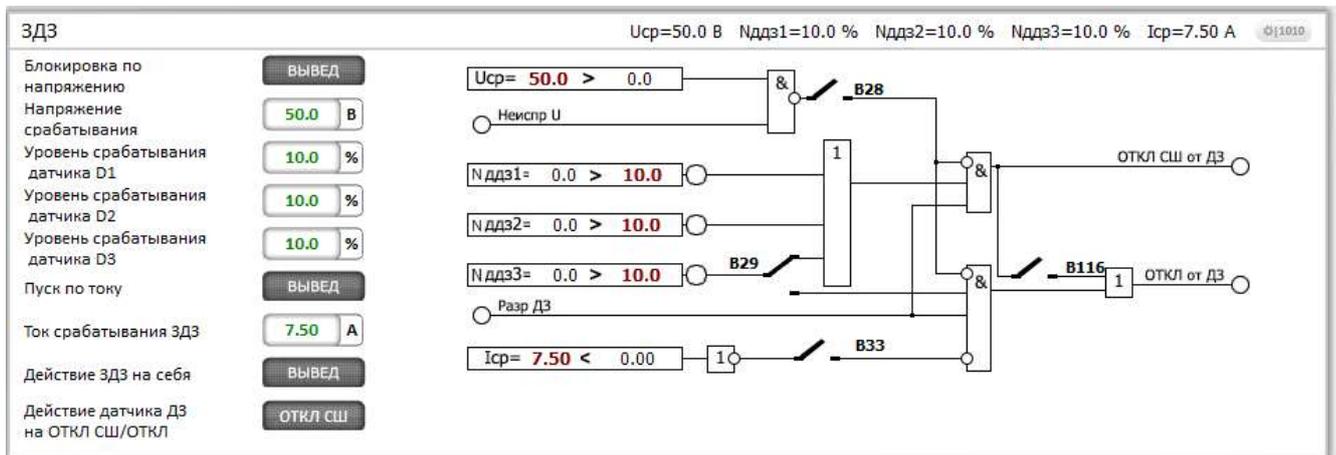


Рисунок 4.1 – Настройка защиты на примере устройства БЗП-03

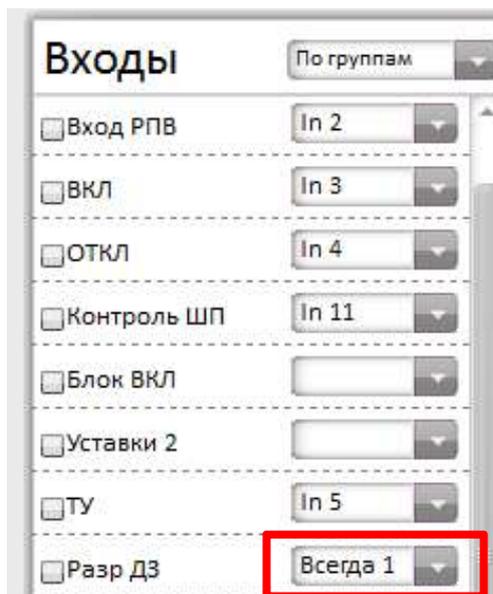


Рисунок 4.2 – Настройка защиты на примере устройства БЗП-03

#### 4.4 Проверка

4.4.1 При наличии пуска по току необходимо подать ток, достаточный для срабатывания пуска по току дуговой защиты.

4.4.2 При наличии блокировки по напряжению необходимо обеспечить снижение напряжения, достаточное для срабатывания пуска по напряжению дуговой защиты.

4.4.3 Поднести источник света (фотовспышку или лампу накаливания) на расстояние не более 7 - 9 см к датчику. Следует учесть, что расстояние от источника света до датчика будет зависеть от угла между направлением источника света и осью датчика дуговой защиты.

4.4.4 Включить источник света и убедиться в срабатывании защиты на отключение выключателя, выпадении блинкера аварийной сигнализации, отключении выключателя, появлении на дисплее пульта управления и в программе KIWI сигнала «Откл СШ. от ДЗ».

4.4.5 В случае, если защита не сработала повторить пункты 4.4 и 4.4.4.

4.4.6 В случае отсутствия срабатывания защиты следует направить свет от источника на датчик, отследить уровень сигнала дуговой защиты в программе KIWI или на дисплее пульта управления. В случае, если уровень сигнала не достаточен для срабатывания защиты, необходимо поднести источник света ближе к датчику. При некорректном отображении сигнала обратиться в службу технической поддержки.

## 5 УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Устройство изготавливается в климатическом исполнении УХЛ3.1 и в части воздействия климатических факторов при эксплуатации, хранении и транспортировании соответствует требованиям ГОСТ 15543.1-89Е и ГОСТ 15150-69:

- верхнее предельное рабочее значение температуры окружающего воздуха плюс 100°С;
- нижнее предельное рабочее значение температуры окружающего воздуха минус 55°С;
- верхнее рабочее значение относительной влажности – не более 80% при +25°С.

Условия эксплуатации устройства должны исключать воздействие прямого солнечного излучения, прямое попадание атмосферных осадков, конденсацию влаги и наличие агрессивной среды.

Устройство должно эксплуатироваться на высоте до 2000 м над уровнем моря.

Устройство предназначено для эксплуатации в районах с атмосферой типа 2 (промышленная), среда не взрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, а концентрация сернистого газа в воздухе не превышает норм, установленных ГОСТ 15150-69.

Устройство по устойчивости к внешним механическим воздействиям соответствует требованиям ГОСТ 17516.1-90Е для группы механического исполнения М7. При этом допускаются вибрационные нагрузки с максимальным ускорением до 1 g в диапазоне частот от 0,5 до 100 Гц.

Устройство выдерживает пиковое ударное ускорение до 3 g длительностью действия ударного ускорения (2-20) мс.

Сейсмостойкость соответствует ГОСТ 17516.1-90.

## 6 КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки входят:

- датчик дуговой защиты ДДЗ-01;
- экранированный кабель (4 м) с ответной клеммой для подключения датчика дуговой защиты к устройству защит серии БЗП-02 или БЗП-03 (клеммы для БЗП-02 и БЗП-03 различны, серию устройства следует уточнять при заказе). В случае недостаточной длины кабеля следует указать необходимую длину при заказе;
- руководство по эксплуатации датчика дуговой защиты;
- упаковочная коробка (в случае самостоятельной поставки). При поставке ДДЗ-01 совместно с устройствами серии БЗП отдельная упаковочная коробка для датчиков дуговой защиты не предусмотрена.

## 7 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВКА

Устройство на складе в упаковке компании-производителя следует хранить при температуре окружающего воздуха от -20 до +40°С и относительной влажности до 80 % (при температуре 25°С).

Изделие без упаковки следует хранить при температуре окружающего воздуха от 0 до +40°С и относительной влажности до 80 % (при температуре 25°С).

В помещениях для хранения содержание пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию, не должно превышать содержание коррозионно-активных агентов для атмосферы типа I по ГОСТ 15150 69.

Изделие транспортируется в крытых железнодорожных вагонах, перевозится автомобильным транспортом с защитой от дождя и снега, а также транспортируется в герметизированных отапливаемых отсеках самолетов.

При перевозке в железнодорожных вагонах вид отправки – мелкий, малотоннажный

#### 8 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Компания-производитель берет на себя гарантийные обязательства и авторское сопровождение товара в течение 10 лет со дня продажи.

В случае повреждения или отказа устройства в течение гарантийного срока службы компания-производитель обязуется бесплатно устранить неисправность или заменить поврежденное устройство.

**ВНИМАНИЕ!!! Рекомендуемая уставка дуговой защиты равна 20%.**



Микропроцессорные  
технологии

[www.i-mt.net](http://www.i-mt.net)  
8 800 555 25 11  
01@i-mt.net