

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ИТЭП»

**БЛОК ИЗМЕРЕНИЯ ВРЕМЕНИ
СРАБАТЫВАНИЯ РЕЛЕ УТЕЧКИ**

Руководство по эксплуатации
ИТЭП.656115.002РЭ

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения блока измерения времени срабатывания реле утечки типа БИВР (в дальнейшем именуемый «блок») и содержит технические данные, описание работы электрической схемы, а также сведения, необходимые для обеспечения безопасности при монтаже и эксплуатации. Приведен порядок технического обслуживания, транспортирования и хранения блока.

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

1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 Блок типа БИВР предназначен для измерения времени срабатывания реле утечки совместно с автоматическим выключателем, встраиваемых в трансформаторные подстанции типа ТСШВП, ТСВП, КТПВ и другие мощностью от 100 до 1250 кВт и напряжением на вторичной обмотке 380, 660 и 1140 В.

1.2 Климатическое исполнение – УХЛ5 по ГОСТ 15150-69.

1.3 Блок предназначен для эксплуатации в следующих условиях:

- а) температура окружающего воздуха от -10 до $+60$ °С;
- б) относительная влажность окружающей среды до 100% при температуре $+35$ °С;
- в) вибрационные нагрузки в местах установки блока не должны быть выше первой степени жесткости по ГОСТ 16926.2-90. Воздействие внешних факторов по ГОСТ 17516.1-90 для группы механического исполнения М1;
- г) рабочее положение блока в пространстве не регламентируется.

1.4 Степень защиты корпуса блока IP30.

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Номинальное напряжение питания блока, В	$4,5 \pm 1$
2.2 Рабочее напряжение трехфазной сети, В	380, 660, 1140
2.3 Диапазон изменения рабочего напряжения	$85..110\% U_{ном}$
2.4 Напряжение питания реле утечки, В	$127 \pm 10\%$
2.5 Диапазон измерения времени, мс	10..2000
2.6 Абсолютная погрешность измерения времени, мс, не более	10
2.7 Потребляемая блоком мощность, мВт, не более	9
2.8 Габариты блока	см. рис. 1
2.9 Масса блока, кг, не более	0,44

3 СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ И КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВКИ

В комплект поставки входит:

- | | |
|---|---|
| а) блок БИВР, шт. | 1 |
| б) гальванические элементы (батарейки АА, 1,5 В), шт. | 3 |
| в) соединительные провода, шт. | 5 |
| г) руководство по эксплуатации, экз. | 1 |

4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА

4.1 Конструктивно блок выполнен в виде пластмассового корпуса, в котором размещены 2 печатные платы с элементами и жидкокристаллический индикатор (ЖКИ) (рис. 1). В корпусе установлены ЖКИ и 5 гнезд для подключения с помощью соединительных проводов к 3-м фазам сети, а также к кнопке «Проверка» и зажиму «Земля».



Рисунок 1 – Блок измерения времени срабатывания реле утечки типа БИВР

1 – корпус, 2 – плата, 3 – ЖКИ,

4 – разъемы для соединительных проводов

4.2 Электрическая схема блока приведена на рисунке 2 и содержит следующие основные узлы:

- источник питания (3 гальванических элемента питания $GB1$);
- измерительный и вычислительный орган – микроконтроллер $DD1$;
- ЖКИ $DD2$, предназначенный для отображения результатов измерения;
- узел подключения к кнопке «Проверка» (измерительный канал 1): транзисторные оптопары $DA1.1$ и $DA1.2$, и резистор $R1$;
- фильтр подключения блока к трехфазной цепи (измерительный канал 2), состоящий из резисторов $R2..R8$, конденсатора $C1$ и диодного моста $VD1$;
- узел преобразования входного сигнала измерительного канала 2, состоящий из резисторов $R10..R12$, конденсатора $C3$ и стабилитрона $VD3$.

Питание блока осуществляется напряжением 5 В от трех батареек типа АА.

Работает блок следующим образом. При включении блока с помощью выключателя, находящегося между гнездами «Кн. пр.» и « $\frac{1}{2}$ » на ЖКИ появляется надпись «Старт!». Блок готов к работе.

Принцип действия блока основан на контроле напряжения на резисторе $R1$ и в нулевой точке фильтра подключения блока к сети. После подключения блока и подачи напряжения на сеть, напряжение в указанных точках отсутствует. В момент нажатия на кнопку «Проверка» возникает утечка тока на землю и в измерительном канале 1 начинает течь переменный ток, открывающий транзисторные оптопары. В результате этого на измерительном входе 2 микроконтроллера $DD1$ появляется сигнал, дающий команду на начало отсчета времени срабатывания реле утечки.

Одновременно в нулевой точке схемы появляется напряжение смещения нейтрали, которое через узел преобразования входного сигнала поступает на измерительный вход 3 микроконтроллера $DD1$. Это напряжение действует до тех пор, пока не будут отключены все три фазы сети в результате срабатывания реле утечки и отключения автоматического выключателя.

В момент отключения напряжения микроконтроллер заканчивает отсчет времени срабатывания реле утечки совместно с автоматическим выключателем, подает команду ЖКИ $DD2$ на отображение результата измерения и переходит в режим ожидания следующего измерения времени.

В случае многократных последовательных измерений времени срабатывания реле утечки без выключения блока, на ЖКИ отображается наибольший результат среди всех замеров.

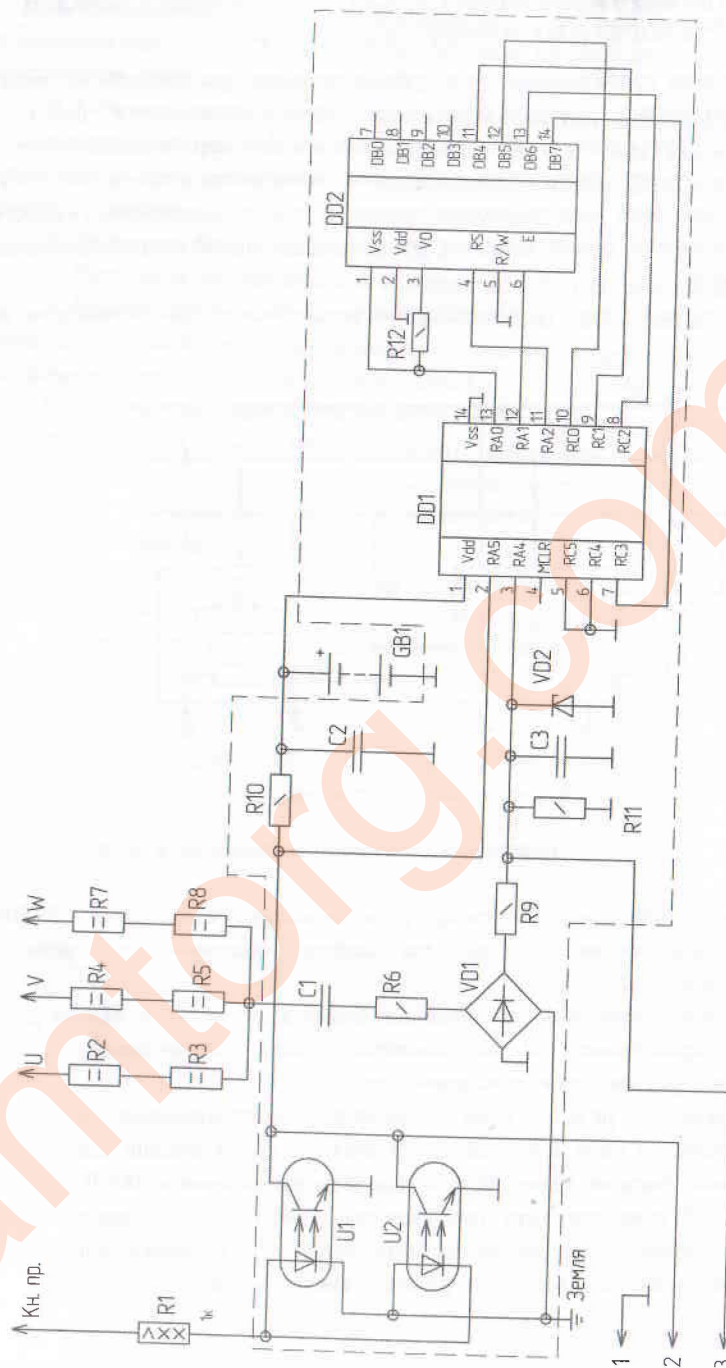


Рисунок 2 – Схема электрическая блока БИВР

5 МЕТОДИКА ПРОВЕРКИ ВРЕМЕНИ СРАБАТЫВАНИЯ РЕЛЕ УТЕЧКИ В ТРАНСФОРМАТОРНОЙ ПОДСТАНЦИИ

Проверку времени срабатывания реле утечки должны производить не менее чем два лица, имеющие удостоверения на право выполнения работ в электроустановках, по письменному наряду с указанием в нем мер безопасности.

Необходимо выполнять предписания Правил Безопасности в части защитных мер от поражения человека электрическим током, а также выполнять указания, приведенные в методике и руководстве по эксплуатации прибора для измерения времени срабатывания.

Схема подключения блока в трансформаторной подстанции приведена на рисунке 3.

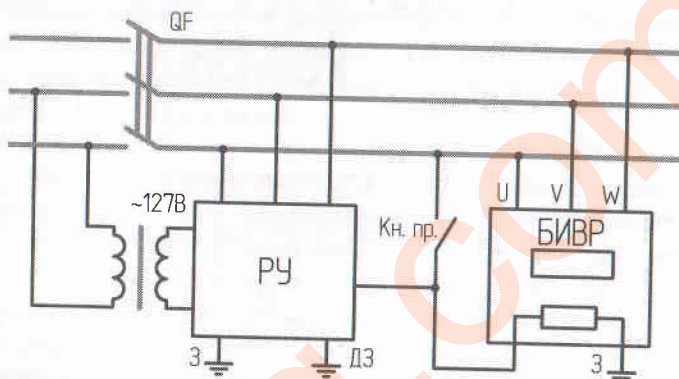


Рисунок 3 – Схема подключения измерительного прибора в трансформаторной подстанции.

Подготовка и проведение измерений должны производиться в следующей последовательности.

1. Провести внешний осмотр распределительного устройства низкого напряжения (РУНН) трансформаторной подстанции и устройства защиты, состояние основного и дополнительного заземления.

2. Проверить работоспособность аппарата защиты от кнопки «Проверка». Если защита не срабатывает и не отключает сеть, дальнейшие работы приостанавливаются и устраняются неисправности.

3. По килоомметру реле утечки определить сопротивление изоляции отходящего присоединения сети. При измерении времени срабатывания защиты это сопротивление должно быть не менее 30 кОм для сети напряжением 380 В, 50 кОм для сети 660 В и 100 кОм для сети напряжением 1140 В. Если сопротивление изоляции меньше указанных величин, необходимо отключить пусковую аппаратуру или выключить и заблокировать все магистральные выключатели.

4. Выключить и заблокировать автоматический выключатель трансформаторной подстанции, разъединитель на стороне 6 кВ и высоковольтное комплектное распредустройство (КРУ).

5. Открыть дверь РУНН подстанции, установить блок на свободное место. Подключить зажимы «U», «V», «W» к фазам сети после автоматического выключателя, « $\perp$ » подключить к заземляющему болту, а проводник «**Кн. пр.**» – к кнопке «Проверка».

6. Включить блок и закрыть дверь РУНН.

7. Включить автоматический выключатель РУНН подстанции.

8. Нажать кнопку «Проверка» для создания искусственной утечки на землю через встроенный в блок резистор сопротивлением 1 кОм. Автоматический выключатель при этом должен отключиться.

9. Произвести 3 измерения времени срабатывания.

10. Открыть дверь РУНН и снять показания прибора. За полное время срабатывания реле утечки совместно с автоматическим выключателем принимается наибольшая величина, которая автоматически выбирается блоком из всех результатов измерений.

10. Выключить автоматический выключатель, отсоединить проводники, восстановить схему питания подстанции, закрыть дверь.

11. Проверить работоспособность реле утечки по п.2.

12. Результаты проверки занести в протокол испытаний и в «Книгу проверки аппаратуры защиты от утечек».

6 ПОВЕРКА

6.1 Операции поверки.

При проведении поверки должны выполняться следующие операции:

- 1) внешний осмотр.
- 2) определение абсолютной погрешности блока.

6.2 Средства поверки.

При проведении поверки должны применяться следующие средства поверки:

- 1) стенд проверки и настройки аппаратов защиты типа АЗУР.
- 2) аппарат защиты типа АЗУР.1МК (АЗУР-1М или АЗУР.1).
- 3) двухлучевой запоминающий осциллограф.
- 4) источник питания постоянного тока стабилизированный.

6.3 Условия поверки.

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- 1) температура окружающего воздуха $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$.
- 2) относительная влажность от $(65 \pm 15) \%$.
- 3) напряжение питания сети стенда $(380 \pm 10) \text{ В}$.
- 4) напряжение питания реле утечки $127 \text{ В} \pm 10 \%$.
- 5) частота сети 50 Гц .
- 6) отсутствие вибрации, тряски, ударов;
- 7) отсутствие внешних электрических и магнитных полей, кроме земного.

6.4 Подготовка к поверке.

Перед проведением поверки приборы должны быть распакованы и выдержаны в условиях, указанных в п. 1.3 не менее 4 часов.

6.5 Проведение поверки.

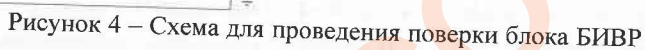
6.5.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено:

- 1) сохранность таблички предприятия-изготовителя;
- 2) отсутствие грубых механических повреждений наружных частей прибора;
- 3) соответствие маркировки и номера прибора приложенному паспорту.

6.5.2 Определение погрешности измерения времени при номинальном напряжении питания.

Погрешность измеренного времени определяют с помощью осциллографа. Для определения погрешности необходимо собрать схему, приведенную на рисунке 4.

Аппарат АЗУР.1МК подключить к стенду посредством разъемов X1 и X2, болта заземления. Блок БИВР подключить посредством зажимов U, V, W к выходным клеммам сетевого напряжения 380 В (660 В), зажим «К» – к клемме «К» стенда проверки аппаратов АЗУР, зажим « $\perp$ » – к болту заземления. Осциллограф подключить первым щупом к выводу «2» относительно точки «1» ($\perp$) внутри блока БИВР, щупом 2 – к точке «3» относительно точки «1» ($\perp$). Точки «1», «2», «3» указаны на принципиальной электрической схеме (рисунок 2).



Осциллограф установить в ждущий режим.

Началом отсчета времени считают задний фронт сигнала, снимаемого с вывода «2». Концом отсчета времени считают падение напряжения смещения нейтрали сети ниже уровня 0,8 В (вывод «3»). Соответствующие уровни сигналов приведены на рисунке 5.

Абсолютную погрешность $\Delta t_{\text{изм}}$, мс вычисляют по формуле:

$$\Delta t_{\text{изм}} = t_{\text{БВВР}} - t_{\text{Осн}},$$

где $t_{\text{БИВР}}$ – время срабатывания реле, измеренное блоком БИВР, мс;
 $t_{\text{ОСЦ}}$ – время срабатывания реле, измеренное осциллографом, мс.

Измерения проводят 5 раз. За результат измерения принимают наибольшее из пяти значений.

Также необходимо провести измерения временных интервалов при граничных значениях напряжения питания блока БИВР – 3,5 В и 5,5 В.

Результат операции считается положительным если погрешность измерений не превышает $\Delta t_{\text{изм}} \leq \pm 10$ мс.

По результатам поверки выписывается свидетельство о поверке (в случае соответствий метрологических характеристик) либо справка о непригодности к применению (в случае несоответствий метрологических характеристик).

Межповерочный интервал блока БИВР составляет 12 месяцев.

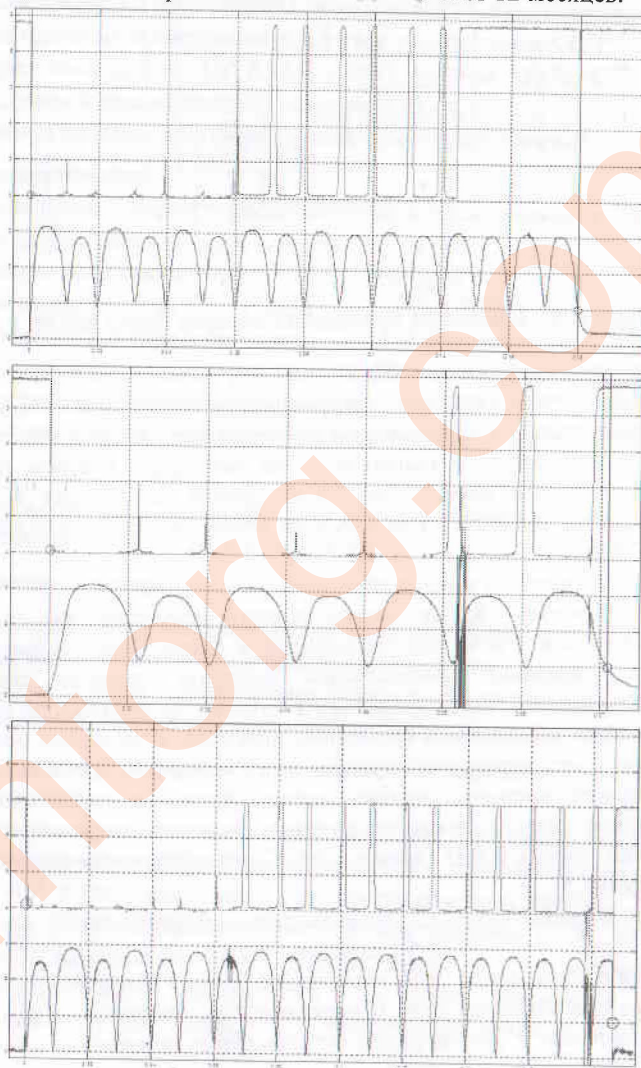


Рисунок 5 – Осциллограммы, снятые для проведения поверки блока БИВР.

7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Перед установкой блока необходимо провести общий осмотр и проверить работоспособность блока. При внешнем осмотре проверяется отсутствие механических повреждений, наличие фирменной таблички предприятия-изготовителя и пломбы отдела технического контроля предприятия-изготовителя.

Обслуживание блока должно производиться в соответствии с действующими «Правилами технической безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей». При обнаружении неисправности в работе блока заменить его на исправный.

Ремонт блока должен производиться на специализированном ремонтном предприятии или на предприятии-изготовителе.

8 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

Эксплуатация блока должна производиться в соответствии с действующими «Правилами технической безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», а также «Правилами безопасности угольных шахт».

Во время эксплуатации запрещается вскрывать блок непосредственно в шахте.

9 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

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

9.2 Блок должен храниться в вентилируемых помещениях при температуре воздуха не ниже +5 °С при отсутствии агрессивных паров. Если срок хранения превышает 1 год, блок должен быть подвергнут ревизии.

10 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

На табличке блока указывается наименование, дата выпуска и порядковый номер блока.

После проверки отделом технического контроля предприятия-изготовителя блок пломбируется.

11 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

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

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

СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ

Блок БИВР, заводской № 22 соответствует конструкторской документации и признан годным для эксплуатации.



личная подпись должностного
лица, ответственного за приёмку

Дата выпуска 11.2017



Штамп ОТК

Предприятие-изготовитель ООО «ИТЭП»

tb@ukr.net

<http://itep.com.ua/>