

## ИЗМЕРИТЕЛЬ НАПРЯЖЕНИЯ ПРИКОСНОВЕНИЯ И ТОКА КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ ЭК0200

### РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ Ба2.728.000 РЭ

В настоящем руководстве по эксплуатации изложены сведения, необходимые для изучения, обеспечения полного использования технических возможностей, правильной эксплуатации, транспортирования, хранения измерителя напряжения прикосновения и тока короткого замыкания ЭК0200 (в дальнейшем - измеритель).

При эксплуатации измерителя необходимо руководствоваться правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей.

Подключение блока короткозамыкателя к токоведущей части электрической сети и выполнение измерений должно проводиться не менее чем двумя операторами, один из которых выполняет функции наблюдающего.

Обслуживающий персонал должен иметь не ниже III группы по электробезопасности согласно ПТБ и может быть допущен к работе с измерителем только после изучения им настоящего руководства по эксплуатации.

Конструкция измерителя обеспечивает безопасность работающего персонала, за счет заключения всех элементов электрической схемы (кроме соединительных проводов) в пластмассовые корпуса, предотвращающие возможность прикосновения к частям, находящимся под напряжением.

Перед каждым подключением блока короткозамыкателя к токоведущей части следует путем внешнего осмотра проверить качество изоляции соединительных проводов.

Электрическая схема блока короткозамыкателя имеет защитное устройство, не допускающее включение блока короткозамыкателя при обрыве цепи фаза-ноль, при обрыве соединительных проводов, а также при появлении на объекте напряжения, превышающего 36 В.

#### 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

##### 1.1 НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ

1.1.1 Измеритель предназначен для проведения измерений действующих значений напряжения прикосновения на электрифицированных объектах и тока короткого замыкания в цепи фаза-ноль в сетях переменного тока 380/220 В, частотой 50(60) Гц с глухозаземленной нейтралью.

По условиям эксплуатации измеритель относится к группе 4 по ГОСТ 22261-94 «Средства измерения электрических и магнитных величин. Общие технические условия» (от минус 10 до плюс 40 °С и относительной влажности 90 % при 30 °С).

Измеритель, поставляемый в страны с тропическим климатом, относится к исполнению 0 категории 4.1 по ГОСТ 15150-69 «Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды» (от плюс 10 до плюс 25 °С и относительной влажности 60 % при 20 °С).

##### 1.1.2 Габаритные размеры, мм :

измерителя с комплектом ЗИП- 345x265x135; блока короткозамыкателя - 250x145x120; блока измерения - 250x90x115.

##### 1.1.3 Масса кг, не более:

измерителя с комплектом ЗИП - 10; блока короткозамыкателя - 5; блока измерения - 2.

1.1.4 Измерители соответствуют требованиям ГОСТ 26104-89 «Средства измерений электронные. Технические требования в части безопасности. Методы испытаний» и относятся к изделиям класса защиты II.

1.1.5 Измерители соответствуют требованиям ГОСТ Р 51350-99 «Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования» и относятся к изделиям категории монтажа (категории перенапряжения) II и степени загрязнения 1.

1.1.6 Изготовитель измерителей - ОАО «Уманский завод «Мегомметр», Украина, 20300, г. Умань, Черкасской области, ул. Советская, 49.

### 1.1.7 Сведения о сертификации:

Сертификат соответствия Украины № <u>UA1.034.0001576-02</u> Срок действия <u>с 25.01.02 по 13.12.2004</u> Выдан <u>Черкасским ГЦСМС</u>	Сертификат соответствия России № <u>РОСС UA.ME65.B00439</u> Срок действия <u>с 13.02.2002 по 13.12.2004</u> Выдан <u>РОСС.RU.0001.11ME65</u>
--	---

### 1.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1.2.1 Диапазоны измерения тока короткого замыкания ( в дальнейшем тока к.з.), кА :  
0 - 0,2; 0 - 1; 0 - 2.

1.2.2 Пределы допускаемого значения основной приведенной погрешности при измерении тока к.з. должны быть равны  $\pm 10\%$  от диапазона измерений.

1.2.3 Диапазоны измерений напряжения прикосновения, В:

0 - 0,5; 0 - 2,5; 0 - 5; 0 - 10; 0 - 25; 0 - 100; 0 - 250.

1.2.4 Пределы допускаемого значения основной приведенной погрешности при измерении напряжения прикосновения должны быть равны  $\pm 4\%$  от диапазона измерений .

1.2.5 Время установления показаний, с, не более 4.

1.2.6 Уменьшение показаний за 6 с , не превышает 20 % от установившегося значения измеренного напряжения.

1.2.7 Электропитание:

- блока короткозамыкателя -от сети переменного тока напряжением, В, 220<sup>+22</sup><sub>-33</sub>;  
частотой , Гц, 50  $\pm$  0,5; 60 $\pm$  0,5;  
- блока измерения - от встроенного источника напряжения 12 – 15 В (10 элементов 316 «Уран М » или их аналоги).

1.2.8 Мощность, потребляемая блоком короткозамыкателя при включенной кнопке ПИТАНИЕ, В·А, не более - 20.

Сила тока, потребляемая блоком измерения, мА, не более 50.

1.2.9 Время установления рабочего режима, мин, не более 5.

1.2.10 Интервал между измерениями цепи фаза-нуль, с, не менее 15.

1.2.11 При утилизации измерителей необходимо руководствоваться санитарными нормами и правилами обращения с отходами.

### 1.3 СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

1.3.1 В состав измерителя входят:

- блок короткозамыкателя;
- блок измерения;
- соединительные провода;
- шнуры.

### 1.4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА ИЗМЕРИТЕЛЯ

1.4.1 Измеритель представляет собой переносной прибор. В пластмассовом футляре размещаются блок короткозамыкателя и блок измерения, а также соединительные провода и шнуры.

На передней панели блока короткозамыкателя (рисунок 1.2) размещены зажимы для подключения соединительных проводов ФАЗА и НУЛЬ, разъем для подключения к блоку измерения БИ, кнопка ПИТАНИЕ, кнопка ИЗМЕРЕНИЕ и переключатель ПАМЯТЬ, световые индикаторы включения питания и памяти.

На задней панели находится отсек, где размещены предохранители 1,0 А, 100 А и зажим для поверки шунта.

На передней панели блока измерения (рисунок 1.1) размещены зажимы «-» и «кА, V» для подключения к блоку короткозамыкателя при измерении тока к.з. и к объекту измерения при измерении напряжения прикосновения, показывающее устройство, переключатель диапазонов измерения тока и напряжения, световой индикатор разряда источника питания КН (контроль напряжения), переключатель включения питания, переключатели моделирующие при измерениях напряжения прикосновения сопротивление тела животного и человека «0,2 кΩ» и « 1кΩ» и кнопка СБРОС для сброса показаний.



На задней панели блока измерения находится отсек для установки элементов питания.

1.4.1а На измерителе нанесены следующие дополнительные знаки и символы:



- испытательное напряжение 3 кV;


- Внимание! (См. сопроводительные документы);

-  - измеритель имеет двойную (усиленную) изоляцию;
- CAT II - категория монтажа (категория перенапряжения ) II;
- ~220 V - напряжение питания переменного тока;
- 50 Hz - частота сети питания;
- 20 V·A - мощность, потребляемая блоком короткозамыкателя;
- 50 mA - сила тока, потребляемая блоком измерения;
-  - товарный знак изготовителя;

- знак утверждения типа средств измерительной техники Украины;

- знак соответствия Украины;

- знак соответствия Российской Федерации;

 - регулятор нуля;

kA, V - обозначение единиц измеряемых величин;

4 - погрешность измерения напряжения прикосновения в диапазоне 0 – 250V;

10 - погрешность измерения тока к.з. в диапазоне 0 – 2 кА;  
- измеритель должен применяться при горизонтальном расположении шкалы;  
- магнитоэлектрический прибор с электронным устройством в измерительной цепи;

MA 0203.10 - тип используемого микроамперметра;

100  $\mu$ A - ток полного отклонения микроамперметра;

1,5 - обозначение класса точности микроамперметра 1,5, когда нормирующее значение соответствует длине шкалы;

--- - постоянный ток.

1.4.2 В режиме измерения тока к.з. входы «кА, V» и «-» блока измерения с помощью шнура подключаются к выходу БИ блока короткозамыкателя и измеряется ток к.з. объекта. В режиме измерения напряжения прикосновения блок измерений отключается от блока короткозамыкателя и с его помощью измеряется напряжение прикосновения на объекте.

1.4.3 В основу работы измерителя положено измерение реального тока к.з. и напряжения прикосновения блоком измерения во время короткого замыкания, осуществляемого блоком короткозамыкателя с ограничением времени замыкания. Однофазное короткое замыкание производится с помощью тиристора. При замыкании цепи фаза-нуль происходят переходные процессы. При однополярном коротком замыкании происходит намагничивание проводников.

Для исключения погрешности от переходных процессов и намагничивания измерение производится в два такта с чередованием направления тока замыкания.

Во время первого такта тиристор включается в максимуме отрицательного полупериода напряжения сети (270 электрических градусов) и определяется продолжительность протекания тока через тиристор и сдвиг фаз между током и напряжением в цепи фаза-нуль. Во втором такте производится включение тиристора с учетом фазы, определенной в первом такте и в противоположной полярности, что приводит к отсутствию переходного процесса и подмагничивания стальных труб, если проводники проложены в трубах.

В последующих измерениях проводится второй такт с чередованием направления протекания тока при коротком замыкании.

1.4.4 Блок короткозамыкателя состоит из силовой цепи (тиристор, предохранитель 100 А, шунт, реле РПЛ), схемы управления блока короткозамыкателя, блока питания и блока защиты.

1.4.5 Блок измерения состоит из входного делителя, повторителя, показывающего устройства, схемы индикации разряда источника напряжения.

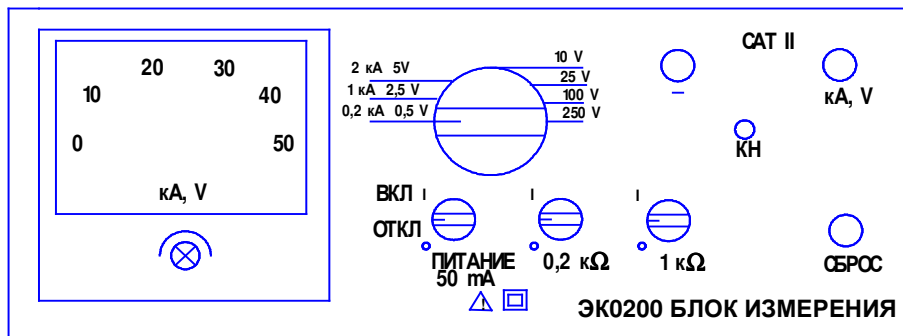


Рисунок 1.1 - Передняя панель блока измерения

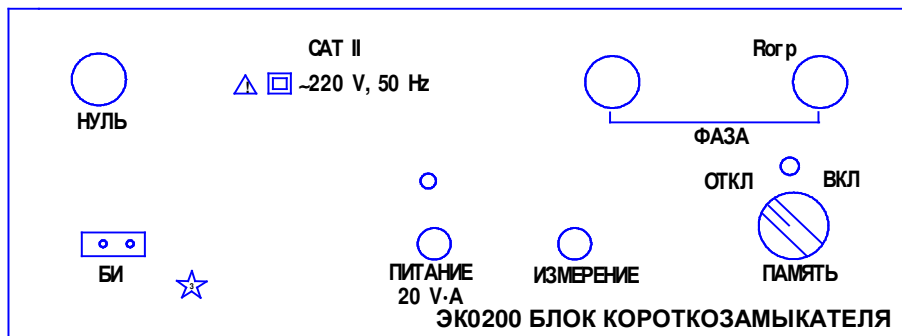


Рисунок 1.2 - Передняя панель блока короткозамыкателя

## 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Открыть футляр, вынуть блок измерения, открыть крышку отсека питания и соблюдая полярность установить в отсек питания блока измерения 10 элементов 316 «Уран М». Закрывать крышку отсека питания.

2.2 Достать соединительные провода и шнуры из футляра. Соединить шнуром выход БИ блока короткозамыкателя с входом «КА, V» и «-» блока измерения (см. рисунок 2.1).

Установить переключатели ПИТАНИЕ блока измерения и ПАМЯТЬ блока короткозамыкателя в положение ОТКЛ. Подключить соединительные провода к блоку короткозамыкателя и к цепи фаза-нуль, соблюдая маркировку (см. рисунок 2.1 и 2.2). Перед началом измерений еще раз проверьте надежность и правильность подключения соединительных проводов к блоку короткозамыкателя и к проверяемой цепи.

**ВНИМАНИЕ!** ИЗМЕРЯЕМАЯ ЦЕПЬ ФАЗА-НУЛЬ ОДНОВРЕМЕННО ЯВЛЯЕТСЯ ИСТОЧНИКОМ ПИТАНИЯ БЛОКА КОРОТКОЗАМЫКАТЕЛЯ.

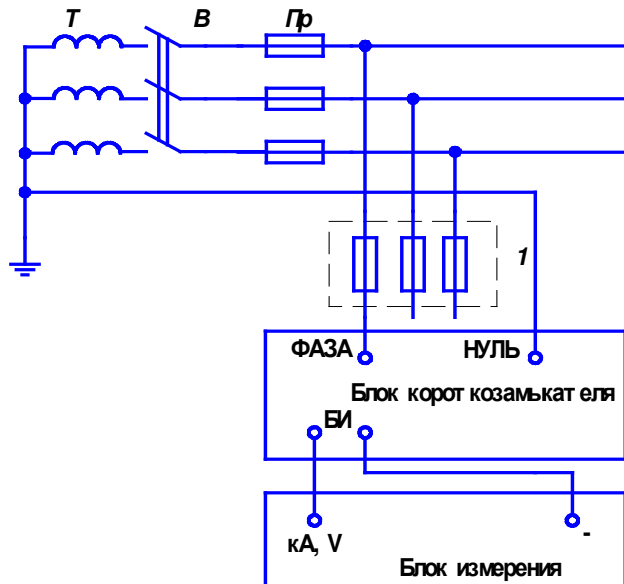
В случае, когда порядок тока к.з. цепи фаза-нуль неизвестен, измерения необходимо начинать с ограничивающим резистором, т.е. фазу объекта подключить к зажиму ФАЗА Rогр. Если результат измерения тока к.з. превысит значение 535 А, то производить измерения без ограничивающего резистора нельзя, так как значение тока к.з. превышает максимально допустимую величину.

В этом случае ориентировочную величину тока короткого замыкания можно определить по формуле (2.2) :

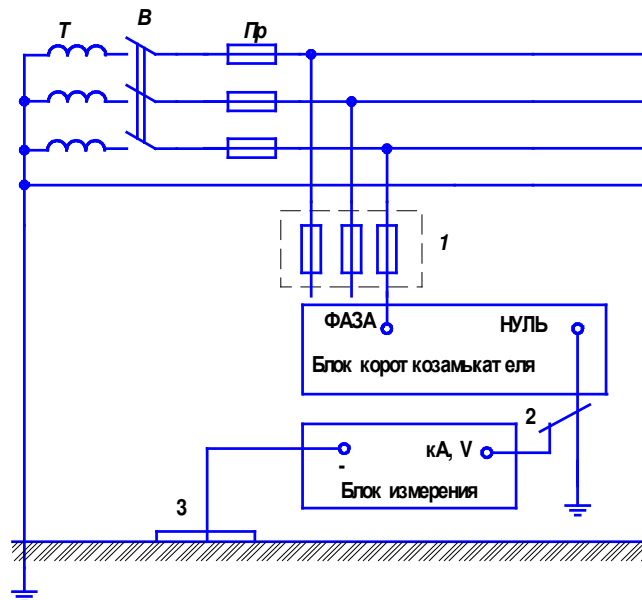
$$I_{к.з.} = \frac{220}{\frac{220}{I_{изм}} - 0,3} \quad (2.2)$$

где:  $I_{к.з.}$  - ориентировочная величина тока короткого замыкания, А;  
 $I_{изм}$  - показание блока измерения, А.

Следует учитывать, что наиболее достоверный результат, определенный по данной формуле, будет для цепей фаза-нуль с минимальной индуктивностью.



Т - трансформатор; В - трехполюсный выключатель  
 Пр – предохранители; 1 - силовой распределительный щит  
**Рисунок 2.1** - Измерение тока короткого замыкания



Т - трансформатор; Пр - предохранители;  
 В - трехполюсный выключатель;  
 1 - силовой распределительный щит;  
 2 - зануленная металлоконструкция (объект);  
 3 - измерительная пластина (ведро).  
**Рисунок 2.2** - Измерение напряжения прикосновения

### **2.3 Измерение тока короткого замыкания**

2.3.1 Кнопкой ПИТАНИЕ включить блок короткозамыкателя. Загорание индикатора расположенного над кнопкой ПИТАНИЕ, свидетельствует о готовности к работе блока короткозамыкателя.

2.3.2 Включить переключатель ПИТАНИЕ блока измерения, установить диапазон измерений 2 кА и нажать кнопку СБРОС.

Выдержать блок измерения и блок короткозамыкателя под напряжением в течение 5 мин. Нажать кнопку СБРОС блока измерения.

2.3.3 Нажать кнопку ИЗМЕРЕНИЕ блока короткозамыкателя. Происходит первый такт закорачивания цепи фаза-нуль, при котором определяется угол сдвига установившегося значения тока по отношению к напряжению. По величине отклонения стрелки блока измерения установить необходимый диапазон измерения тока на блоке измерения.

2.3.4 Перейти в режим измерения тока, установить переключатель ПАМЯТЬ в положение ВКЛ (переключатель ПАМЯТЬ блока короткозамыкателя в положение ВКЛ устанавливать только при индикации режима ПАМЯТЬ, в случае когда индикатор не загорается, кнопку ИЗМЕРЕНИЕ нажать повторно).

Нажать кнопку СБРОС блока измерения, а затем нажать кнопку ИЗМЕРЕНИЕ блока короткозамыкателя. Произвести отсчет показаний на блоке измерения. Интервал между измерениями должен быть не менее 15 с.

Примечание - Перед каждым последующим измерением необходимо производить сброс предыдущих показаний нажатием кнопки СБРОС блока измерения.

### **2.4 Измерение напряжения прикосновения.**

2.4.1 При измерении напряжения прикосновения один оператор управляет работой блока короткозамыкателя, а другой работой блока измерения. Блок измерения извлечь из футляра и подключить к нему шнур с измерительными проводами. Провод с зажимом подключить к клемме «-» , а провод с напильником к клемме «кА, V». Создать контакт с землей или цементным полом можно с помощью металлического неэмалированного ведра с водой (см. рисунок 2.2) . Место, где необходимо создать контакт, увлажнить. Подключить к ведру провод с помощью зажима. Провод, заканчивающийся напильником, подключить к объекту измерения. Для создания контакта использовать напильник.

2.4.2 Кнопкой ПИТАНИЕ включить блок короткозамыкателя. Загорание индикатора расположенного над кнопкой ПИТАНИЕ, свидетельствует о готовности к работе блока короткозамыкателя.

2.4.3 Включить переключатель ПИТАНИЕ блока измерения, установить диапазон измерений 250 В и нажать кнопку СБРОС.

Выдержать блок измерения и блок короткозамыкателя под напряжением в течение 5 мин.

При проведении измерений напряжения прикосновения на сельскохозяйственных фермах, при отсутствии животных, включите переключатель 0,2 кΩ, а при проведении измерений на электроустановках обслуживаемых людьми – переключатель 1 кΩ. Сопротивление 0,2 кΩ моделирует сопротивление тело животного, а сопротивление 1 кΩ – тело человека.

2.4.4 Нажать кнопку ИЗМЕРЕНИЕ блока короткозамыкателя. Происходит первый такт, являющийся предварительным. По его результатам при необходимости уменьшите диапазон измерений напряжения блока измерения.

2.4.5 При необходимости испытаний объекта в режиме закорачивания сети 90° или 270° переключатель ПАМЯТЬ оставить в положении ОТКЛ и проводить испытания, нажимая на кнопку ИЗМЕРЕНИЕ.

2.4.6 Для проведения измерений напряжения прикосновения с учетом индуктивного характера цепи фаза-нуль установить переключатель ПАМЯТЬ в положение ВКЛ. Нажать кнопку ИЗМЕРЕНИЕ блока короткозамыкателя. Считать показания на блоке измерения. Интервал между измерениями должен быть не менее 15 с.

2.4.7 Как при измерении тока к.з., так и при измерении напряжения прикосновения при нажатии кнопки ИЗМЕРЕНИЕ должен поочередно загораться индикатор, расположенный над переключателем ПАМЯТЬ.

2.4.8 По окончании работы установите переключатель ПАМЯТЬ блока короткозамыкателя и ПИТАНИЕ блока измерения в положение ОТКЛ и только после этого отключите соединительные провода от цепи фаза-нуль.

### 3 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

3.1 Поверку измерителя производить в соответствии с методикой поверки Ба2.728.000Д1.

Межповерочный интервал установленный при утверждении типа - не более 2 лет, рекомендуемый интервал между калибровками - 2 года.

### 4 РЕСУРСЫ, СРОКИ СЛУЖБЫ И ХРАНЕНИЯ, ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

4.1 Блок измерения питается от 10 элементов 316 «Уран М» или их аналогов, которые рассчитаны на работу блока измерения в течение 45 — 50 ч. Для увеличения срока службы элементов блок измерения следует включать только на период производства измерений. Смену элементов следует производить, когда при включении питания загорается световой индикатор разряда источника питания КН (контроль напряжения).

4.2 Средний срок службы измерителя 10 лет.

4.3 Срок хранения измерителей 6 месяцев с момента изготовления.

4.4 Гарантийный срок эксплуатации измерителей 18 месяцев со дня ввода в эксплуатацию.

4.5 Хранение измерителя производить в отопляемом помещении на стеллажах.

4.6 В помещении для хранения не должно быть пыли и газов, вызывающих коррозию. Относительная влажность воздуха в помещении для хранения не должна превышать 80 %. Температура воздуха в помещении для хранения должна быть в пределах от 5 до 40 °С.

4.7 Измерители могут транспортироваться любым видом закрытого транспорта и в герметизированных отсеках самолета в диапазоне температур от минус 50 °С до плюс 50 °С и относительной влажности воздуха 100 % при температуре 25 °С

Измерители общеклиматического исполнения могут транспортироваться в диапазоне температур от минус 60 до плюс 50 °С и относительной влажности воздуха 100 % при температуре 35 °С.

4.8 Изготовитель гарантирует соответствие измерителей требованиям технических условий при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения и эксплуатации, а также при сохранении заводских клейм и наличии настоящего руководства по эксплуатации.

**ВНИМАНИЕ!** После длительного перерыва в использовании приборов (1 год и более) необходимо провести тренировку электролитических конденсаторов, вмонтированных в приборы, для чего приборы необходимо включать в сеть и выдерживать под напряжением в течение 2 часов.

### 5 КОМПЛЕКТНОСТЬ

5.1 Комплект поставки приведен в таблице 5.1.

Таблица 5.1

Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
Ба2.728.000	Измеритель напряжения прикосновения и тока короткого замыкания ЭК0200	1	
	Комплект ЗИП		
	Провод соединительный	2	
	Шнур	1	
	Шнур	1	Комплектуется напильником 2822-0001, круглый, №1 ГОСТ1465-80
Ба2.728.00РЭ	Вставка плавкая ВП1-1	1	
Ба2.728.000ВР	Руководство по эксплуатации	1	По отдельному заказу
	Ведомость документов для ремонта	1	
	Ремонтная документация согласно ведомости документов для ремонта	1	По отдельному заказу
Ба2.728.000Д1	Методика поверки	1	По отдельному заказу