ООО "АМТОРГ" +7(4722)40-00-02 amtorg.com.ru

ДКПП 33.20.43. 590

ИЗМЕРИТЕЛЬ РАССТОЯНИЯ ДО МЕСТА ПОВРЕЖДЕНИЯ КАБЕЛЯ ЦР0200

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ Ба2.815.007РЭ

Измеритель расстояния до места повреждения кабеля (в дальнейшем измеритель) предназначен для определения расстояния до места повреждения типа «заплывающий» пробой и до места с пониженным электрическим сопротивлением изоляции силовых электрических высоковольтных кабелей с бумаго-масляной изоляцией типа СБ, АСБ, ААБ, ОСБ с номинальным напряжением 6 - 22 кВ при расстоянии до места повреждения до 40 км.

По условиям эксплуатации измеритель относится к группе 3 по ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия», но с расширенным диапазоном рабочих температур от минус 10 до плюс 40 °С и относительной влажностью 90 % при температуре 30 °С.

Измеритель соответствует требованиям ГОСТ 26104-89 «Средства измерений электронные. Технические требования в части безопасности. Методы испытаний» и относится к приборам класса защиты I.

Измеритель соответствует требованиям ГОСТ Р 51350–99 «Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования» и относится к изделиям категории монтажа (категории перенапряжения) II и степени загрязнения 1.

Сведения о сертификации (заполняется при наличии сертификата).
Сертификат № _____
Срок действия _____
Выдан _____
(кем выдан сертификат и дата выдачи)

1 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

1.1 Диапазон измерений расстояния до места повреждения кабеля от 40 до 40 000 м.

1.2 Предел допустимого значения основной погрешности равен ± 20 м.

1.3 Пределы допустимого значения дополнительной погрешности равны половине пределов основной погрешности при:

изменении температуры окружающей среды на каждые 10 °С от нормального значения (20 ± 5) °С до значения минус 10 и плюс 40 °С;

изменения относительной влажности от нормальной величины 80 % при температуре 20 °С до величины 90 % при температуре 30 °С;

изменения напряжения питающей сети на ±10 % от номинального значения 220 В.

1.4 Поддиапазоны регулировки длительности задержки приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Поддиапазоны регулировки задержки, м	Показатели измерителя в крайних положениях ручки ЗАДЕРЖКА ПЛАВНО, м	
	Минимальные, не более	Максимальные, не менее
0	0	0
60 - 250	60	270
250 - 1 500	230	1 580
1 500 - 7 500	1 420	7 880
7 500 – 40 000	7 120	42 000

1.5 Диапазон входных сигналов от 2 до 250 В.

1.6 Электропитание измерителя осуществляется от сети переменного тока частотой 50 или 60 Гц с допускаемым отклонением ±0,5 Гц, напряжением 220 В с допускаемым отклонением ±10 %. Допускаемое содержание гармоник 5 %.

1.7 Мощность потребляемая измерителем от цепи электропитания , не более 20 В·А.

1.8 Габаритные размеры , мм:

измерителя 335x305x140;

присоединительного устройства напряжения 140x110x 700;

присоединительного устройства тока 79,5x 192x 192.

1.9 Масса,не более, кг:

измерителя (без присоединительных устройств) - 5,5;

присоединительного устройства напряжения - 2,5;

присоединительного устройства тока - 1,2.

1.10 Продолжительность непрерывной работы, ч, 8.

ООО "АМТОРГ" +7(4722)40-00-02 amtorg.com.ru

1.11 Время перерыва до повторного включения , мин, 15.
1.12 Время установления рабочего режима, мин, не более 5.
1.13 Средний срок службы измерителя должен быть не менее 8 лет.
1.14 Средняя наработка на отказ не менее 8000 часов.
1.15 Содержание драгоценных металлов:
золота - 0,04г, серебра - 0,7 г.
1.16 Содержание цветных металлов:
алюминий и алюминиевые сплавы - 1,27 кг ; медь и сплавы на медной основе - 0,98 кг.

2 КОМПЛЕКТНОСТЬ

2.1 Комплект поставки приведен в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Обозначение	Наименование	Количество	Примечание
Ба2. 815.007	Измеритель расстояния до места повреждения кабеля ЦР0200	1	
Ба5.172.010	Присоединительное устройство напряжения	1	
Ба5.172.015	Присоединительное устройство тока	1	
	Комплект ЗИП		
	Вставка плавкая ВПТ6-2	1	
Ба2.815.007РЭ	Руководство по эксплуатации	1	
Ба2.815.007И2	Инструкция по поверке	1	По отдельному заказу
Ба2.815.007ВР	Ведомость документов для ремонта	1	То же
	Ремонтная документация согласно ведомости документов для ремонта	комплект	То же

3 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

3.1 Конструкция

Конструктивно измеритель выполнен в виде переносного прибора. Прибор имеет безфутлярную конструкцию. Несущий каркас состоит из двух боковых стяжек, шасси, задней и передней панели.

Органы управления и присоединения расположены на передней и задней панели и имеют соответствующие надписи.

Измеритель состоит из функциональных узлов и блоков, выполненных с применением печатного монтажа. Электрическое соединение узлов и блоков осуществляется с помощью жгутов.

На лицевой панели измерителя расположены:

разъем ВХОД, для подключения присоединительного устройства;

переключатель ЗАДЕРЖКА, m, для выбора поддиапазонов изменения длительности импульсов задержки;

ручка УСИЛЕНИЕ, для отстройки от импульсов помехи;

ручка ЗАДЕРЖКА ПЛАВНО, для плавного изменения длительности импульсов задержки;

кнопка СБРОС, для приведения измерителя в состояние готовности к измерению и сбросу показаний;

кнопка СЕТЬ, для подачи питающего напряжения на блоки измерителя; 20 V·A – потребляемая мощность при включенной кнопке СЕТЬ;

индикатор ГОТОВ, для индикации готовности измерителя к измерению;

отсчетное устройство с расположенной справа буквой m, для визуального считывания результатов измерений в метрах и индикации переполнения;

переключатель КОНТР ПРОБ ИМП (контроль, пробой, импульс), для коммутации цепей схемы измерителя при измерении длительности импульса задержки, для измерения расстояния до места повреждения типа «заплывающий пробой» и до места с пониженным сопротивлением изоляции кабеля;

переключатель «Т1⎦Т2», для уточнения результата измерения до места с пониженным сопротивлением изоляции кабеля;

Символ △ - Внимание! (См. сопроводительные документы);

На задней панели измерителя расположены:

~ 220 V, 50 Hz – напряжение и частота сети питания;

CAT II – категория монтажа (категория перенапряжения) II;

0,25 А ВПТ6- 2Т – предохранитель ;

ООО "АМТОРГ" +7(4722)40-00-02 amtorg.com.ru

также нанесены следующие знаки и символы:

« ◯ » - зажим защитного заземления;

- испытательное напряжение 2,1 kV постоянного тока;

- товарный знак изготовителя;

- знак утверждения типа средств измерительной техники Украины;

- знак соответствия Украины;

034

- знак соответствия России;

0001

Внешний вид измерителя ЦР0200 показан на рисунках 3.1, 3.2.

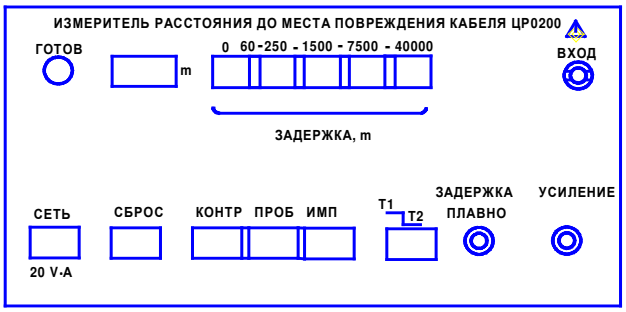


Рисунок 3.1- Измеритель ЦР0200 (лицевая панель)

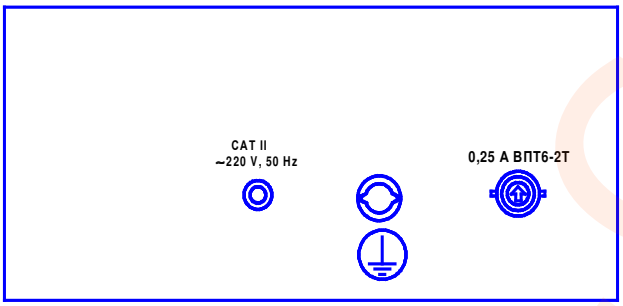


Рисунок 3.2 - Измеритель ЦР0200 (задняя панель)

3.2 Методы измерения:

определение расстояния до места «заплывающего» пробоя в кабеле производится методом колебательного разряда, в основу которого положено измерение времени полупериода колебательного электромагнитного процесса, возникшего при пробое изоляции заряженного кабеля;

определение расстояния до места повреждения с переходным сопротивлением в месте повреждения от 0 до 100 кОм производится методом посылки высоковольтного импульса от заряженного конденсатора через разрядник в поврежденную жилу кабеля и измерения интервала времени между двумя отраженными импульсами. Для подавляющего большинства высоковольтных кабелей с бумаго-масляной изоляцией с рабочим напряжением 6 - 22 кВ скорость распространения электромагнитной волны равна 160м/мкс и практически не зависит от типа и сечения кабеля.

Расстояние до места повреждения Lx (в метрах) определяется по формуле (3.1):

$$L_x = \frac{U \cdot T}{2} \qquad (3.1)$$

где: U - скорость распространения электромагнитной волны в кабеле , м/мкс;
T - время половины периода колебаний, измеренное, мкс.

ООО "АМТОРГ" +7(4722)40-00-02 amtorg.com.ru

Для скорости распространения электромагнитной волны равной 160 м/ мкс, расстояние до места повреждения будет определяться по формуле (3.2) :

$$Lx = 80\ T \qquad (3.2)$$

Таким образом, шкала прибора, измеряющего интервал времени, может быть градуирована непосредственно в метрах.

3.3 Состав изделия

В состав изделия входит:

измеритель;

присоединительное устройство напряжения;

присоединительное устройство тока.

3.3.1 Присоединительное устройство напряжения.

Присоединительное устройство напряжения предназначено для присоединения измерителя к кабелю, находящемуся во время измерений под напряжением, гальванической развязки цепей.

Максимальное значение напряжения подаваемого на присоединительное устройство напряжения равно 22 кВ. Через высоковольтный конденсатор допускается подавать до 50 кВ.

В этом случае высоковольтный конденсатор емкостью ≈ 510 пФ включается между жилой испытуемого кабеля и внутренним электродом присоединительного устройства напряжения.

Коэффициент деления напряжения присоединительного устройства напряжения ≥ 55.

Присоединительное устройство напряжения конструктивно выполнено в виде отдельного законченного блока (рисунок 3.3).

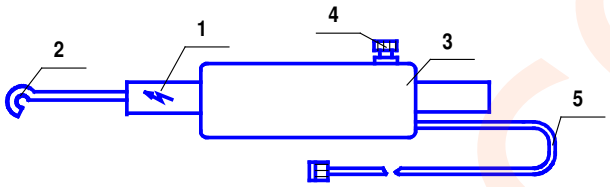
На присоединительном устройстве нанесены следующие знаки и символы:

- товарный знак предприятия изготовителя;

- символ защитного заземления

- испытательное напряжение 70 кV постоянного тока;

- символ электрического напряжения.



1 - изоляционная труба, которая является высоковольтным изолятором между внутренним и внешним электродами конденсатора присоединительного устройства;

2 - вывод внутреннего электрода для присоединения присоединительного устройства к испытательной жиле кабеля;

3 - экран для предохранения внешних обкладок конденсатора присоединительного устройства;

4 - клемма для соединения присоединительного устройства с контуром защитного заземления;

5 - кабель для присоединения присоединительного устройства к измерителю.

Рисунок 3.3 - Общий вид присоединительного устройства напряжения

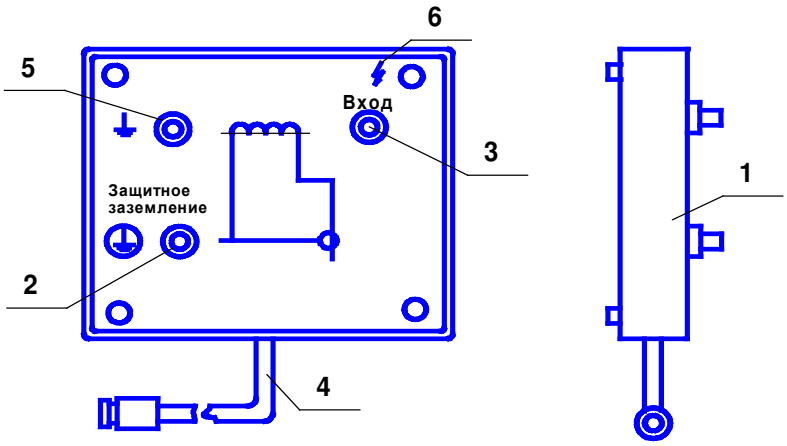
3.3.2 Присоединительное устройство тока.

Присоединительное устройство тока предназначено для присоединения измерителя к кабелю, по которому во время измерений протекает большой ток колебательного процесса преобразования импульсов тока в импульсы напряжения и гальванической развязки цепей.

Выходное напряжение присоединительного устройства тока не менее 0,8 мВ при протекании через него тока синусоидальной формы величиной 10 А.

Присоединительное устройство тока конструктивно выполнено в виде отдельного законченного блока (рисунок 3.4).

ООО "АМТОРГ" +7(4722)40-00-02 amtorg.com.ru



1 - изоляционный корпус;
2 - клемма ЗАЩИТНОЕ ЗАЗЕМЛЕНИЕ для соединения присоединительного устройства с контуром защитного заземления;
3 - клемма ВХОД для присоединения присоединительного устройства к жиле измеряемого кабеля;
4 - кабель для присоединения присоединительного устройства к измерителю;
5 - клемма для соединения присоединительного устройства с контуром рабочего заземления (соединение клемм 2 и 5 присоединительного устройства недопустимо);
6 – символ электрического напряжения.

Рисунок 3.4 - Общий вид присоединительного устройства тока

3.4 Структурная схема измерителя

На рисунке 3.5 приведена структурная схема измерителя, включающая в себя следующие узлы и блоки:

блок преобразователя, предназначен для формирования стробирующего импульса, импульсов задержки, проверки достоверности измерений, сброса показаний индикатора, автоматизации процесса контроля работы;

блок индикации, предназначен для формирования прямоугольных импульсов частотой следования 8 МГц, пропускания определенного количества этих импульсов на вход счетчика за время действия стробирующего импульса, управления работой отсчетного устройства ;

сетевой фильтр, предназначен для устранения помех, которые могут наводится по цепям питания;

блок питания, предназначен для обеспечения питающим напряжением всех узлов и блоков измерителя.

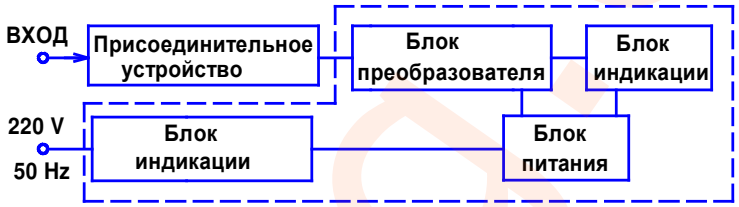


Рисунок 3.5 - Структурная схема

4 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ИЗДЕЛИЯ К РАБОТЕ

ВНИМАНИЕ! *НЕ ПРИСТУПАЙТЕ К РАБОТЕ С ИЗМЕРИТЕЛЕМ НЕ ИЗУЧИВ НАСТОЯЩЕЕ РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ. ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЛЮБОЕ ОТСОЕДИНЕНИЕ ЗАЗЕМЛЕНИЯ.*

4.1 Производите присоединение измерителя только к отключенному от цепей высокого напряжения кабелю в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», « Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

ООО "АМТОРГ" +7(4722)40-00-02 amtorg.com.ru

4.2 Заземлите надежно рабочее место, где будет установлен прибор.

4.3 Заземлите надежно корпус измерителя, экран присоединительного устройства напряжения(в режиме работы ПРОБОЙ), болт и клемму заземления присоединительного устройства тока (в режиме работы ИМПУЛЬС), корпус высоковольтной установки.

4.4 *ЗАПРЕЩАЕТСЯ КАСАТЬСЯ В РЕЖИМЕ РАБОТЫ* ПРОБОЙ *ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА НАПРЯЖЕНИЯ, А ТАКЖЕ ПРОВОДА ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ, СОЕДИНЯЮЩЕГО ЦЕПЬ ВЫПРЯМИТЕЛЬНОЙ ВЫСОКОВОЛЬТНОЙ УСТАНОВКИ С ПОВРЕЖДЕННОЙ ИЛИ ИСПЫТЫВАЕМОЙ ЖИЛОЙ КАБЕЛЯ.*

4.5 ЗАПРЕЩАЕТСЯ КАСАТЬСЯ В РЕЖИМЕ РАБОТЫ* ИМПУЛЬС *ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА ТОКА, А ТАКЖЕ ИЗОЛИРОВАННОГО ПРОВОДА, СОЕДИНЯЮЩЕГО ВЫВОД ВЫСОКОВОЛЬТНОГО КОНДЕНСАТОРА С ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫМ УСТРОЙСТВОМ ТОКА И ПРОВОДА ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ, ИДУЩЕГО ОТ РАЗРЯДНИКА К ПОВРЕЖДЕННОЙ ЖИЛЕ КАБЕЛЯ, Т.К ПРИ РАЗРЯДЕ ВЫСОКОВОЛЬТНОГО КОНДЕНСАТОРА ОНИ БУДУТ ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ.

4.6 В случае использования для соединения высоковольтной выпрямительной установки в режиме ПРОБОЙ или высоковольтного конденсатора в режиме ИМПУЛЬС с поврежденным или испытываемым кабелем, экранированного высоковольтного кабеля - экран данного кабеля заземлить как можно ближе к поврежденному или испытываемому кабелю.

4.7 ЗАПРЕЩАЕТСЯ ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ В РЕЖИМЕ* ПРОБОЙ *ИЛИ* ИМПУЛЬС *КАСАТЬСЯ ИЛИ НАСТУПАТЬ НА ЭКРАНИРОВАННЫЙ ВЫСОКОВОЛЬТНЫЙ КАБЕЛЬ, СОЕДИНЯЮЩИЙ ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ УСТАНОВКИ С ПОВРЕЖДЕННЫМ СИЛОВЫМ КАБЕЛЕМ.

4.8 При установке измерителя с присоединительными устройствами в измерительной машине , контур заземления машины должен быть надежно соединен с заземляющим контуром подстанции.

4.9 Не присоединяйте какие-либо другие цепи, например, цепь заземления высоковольтной установки к проводу, соединяющему корпус измерителя с заземляющим контуром подстанции. В противном случае, при возникновении колебательного процесса в кабеле, потенциал корпуса измерителя может быть выше потенциала земли.

4.10 Заземление должно быть выполнено голым гибким медным проводом сечением не менее 4 мм^2.

Выполнение цепей заземления изолированным проводом недопустимо, т.к. обрыв токоведущей цепи провода заземления может оставаться незамеченным.

4.11 Изолируйте от земли и удалите на соответствующее расстояние от персонала, проводящего измерения, цепи высокого напряжения: провод цепи высокого напряжения , зарядное сопротивление, присоединительное устройство.

Расположите и защитите эти цепи в особенности провод высокого напряжения, так , чтобы при их случайном отсоединении или обрыве была полностью исключена возможность попадания высокого напряжения на обслуживающий персонал.

4.12 Не отключайте высокочастотный разъем, подходящий к прибору от присоединительного устройства при подаче высокого напряжения на измеряемый кабель.

4.13 При переключениях с одной жилы кабеля на другую или окончании работы необходимо:

- **снять с испытываемого кабеля напряжение;**
- **отключить измерительную машину;**
- **с помощью заземляющих ножей или специального защитного заземления заземлить все три фазы испытываемого силового кабеля, т.к. за счет емкости между жилами и оболочкой кабеля, жилы кабеля будут заряжены высоким напряжением.**

После проведения вышеперечисленных мероприятий можно производить переключение с фазы на фазу испытываемого кабеля.

4.14 Производите все измерительные работы на кабеле бригадами в составе не менее двух человек, из которых производитель работ должен иметь квалификационную группу не ниже IV, а остальные - не ниже III.

4.15 Выполните защитные мероприятия (ограждение, плакаты, наблюдение), предупреждающие об опасности прикосновения и приближения к цепям высокого напряжения.

5 ПОДГОТОВКА И ПОРЯДОК РАБОТЫ

5.1 Измерение расстояния до места повреждения кабеля (рисунок 5.1).

При сборке схемы соблюдайте следующее:

высоковольтная выпрямительная установка должна иметь заземленный плюс, т.е. создать заряд на кабеле отрицательного потенциала по отношению к земле. Несоблюдение полярности высоковольтной установки не обеспечит правильности измерений;

цепи заземления должны быть по возможности короткими по отношению к заземленной муфте концевой разделки испытуемого кабеля;

провода заземления не должны иметь витков, создающих индуктивное сопротивление;

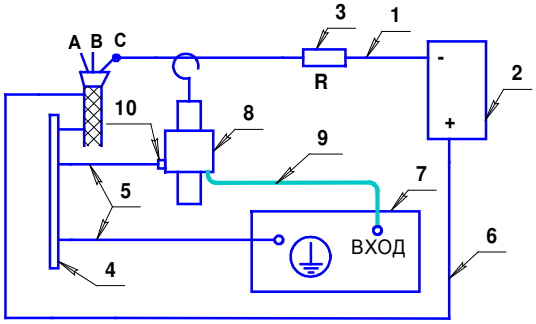
ООО "АМТОРГ" +7(4722)40-00-02 amtorg.com.ru

присоединительное устройство необходимо устанавливать по возможности ближе к зажимам кабеля так, чтобы соединительный провод между кабелем и присоединительным устройством был не более 3 м;

зарядное сопротивление должно быть расположено непосредственно у места подключения присоединительного устройства;

жилы кабеля, не подвергающиеся испытанию высоким напряжением, должны быть изолированы от земли;

соединительный кабель присоединительного устройства подключается к входному коаксиальному гнезду измерителя ЦР0200 согласно рисунка 5.1.



1 - провод высокого напряжения;
2 - высоковольтная выпрямительная установка;
3 - зарядный резистор R;
4 - шина контура заземления подстанции;
5 - цепи заземления прибора ЦР0200 и присоединительного устройства;
6 - цепь заземления высоковольтной выпрямительной установки ;
7 - прибор ЦР0200;
8 - присоединительное устройство;
9 - соединительный кабель;
10- клемма для соединения присоединительного устройства с контуром защитного заземления.

Рисунок 5.1 - Схема включения приборов при измерении расстояния до места «заплывающего» пробоя в трехфазном кабеле.

В случае, если высоковольтная выпрямительная установка в режиме ПРОБОЙ соединяется с поврежденным или испытываемым силовым кабелем с помощью высоковольтного экранированного кабеля, то измеритель, зарядное сопротивление, присоединительное устройство напряжения, могут быть установлены в испытательной машине.

5.2 Перед началом измерений еще раз проверить:

выполнение мер безопасности;

правильность собранной схемы, согласно рисунка 5.1;

после чего:

при помощи шнура питания подключить измеритель к сети ;

нажать кнопку СЕТЬ (должно засветиться отсчетное устройство);

прогреть прибор в течение 5 мин.

5.3 Проверить работоспособность измерителя путем измерения установленной величины задержки, для чего :

нажать кнопку КОНТР;

нажать кнопку «60-250» переключателя ЗАДЕРЖКА, м;

ручку ЗАДЕРЖКА ПЛАВНО установить в крайнее левое положение. Показания измерителя должны быть не более 60;

ручку ЗАДЕРЖКА ПЛАВНО установить в крайнее правое положение. Показания измерителя должны быть не менее 270.

5.4 Подготовить измеритель к проведению измерений для чего :

ручку УСИЛЕНИЕ установить в крайнее правое положение;

переключатель ЗАДЕРЖКА, м установить в положение «0»;

нажать кнопку ПРОБ;

переключатель «Т1 Т2» установить в положение Т1;

нажать кнопку СБРОС. На отсчетном устройстве должны высвечиваться нули и светиться индикатор ГОТОВ. Измеритель готов к работе.

Примечание - При нажатии кнопки СБРОС отсчетное устройство не светится.

ООО "АМТОРГ" +7(4722)40-00-02 amtorg.com.ru

5.5 Режим измерения расстояния до места пробоя кабеля:

высоковольтной установкой плавно поднять напряжение на кабельной линии до напряжения пробоя, но не выше значения, регламентируемого местными эксплуатационными инструкциями для данной кабельной линии;

при пробое изоляции в кабеле измеритель автоматически производит измерение расстояния до места повреждения и самоблокируется;

при этом гаснет индикатор ГОТОВ, отсчетное устройство показывает результат измерения;

повторные пробои в кабеле не влияют на показания измерителя;

нажать кнопку СБРОС;

при повторяющихся пробоях в кабеле, для более достоверных результатов измерения, произвести несколько измерений, при этом вращать ручку УСИЛЕНИЕ против часовой стрелки до тех пор, пока не появится символ переполнение - буква П на отсчетном устройстве. После каждого измерения необходимо нажать кнопку СБРОС. Последнее показание запомнить;

Ручку УСИЛЕНИЕ установить в крайнее правое положение;

нажать кнопку КОНТР;

установить задержку на 40 - 60 м меньше результата измерения пункта 5.3;

нажать кнопку ПРОБ;

нажать кнопку СБРОС. На отсчетном устройстве должен появиться предыдущий результат измерения;

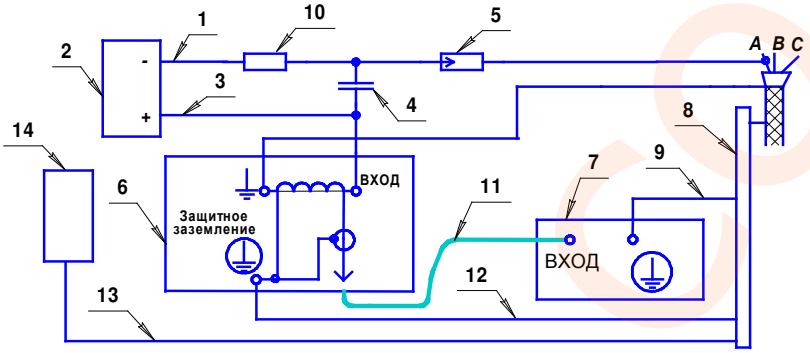
установить задержку на 40 - 60 м больше последнего результата измерения пункта 5.3;

нажать кнопку ПРОБ;

нажать кнопку СБРОС;

если на отсчетном устройстве высвечивается символ переполнения, значит предыдущий результат измерения расстояния от начала кабельной линии до места повреждения является достоверным.

5.6 Перед проведением измерения расстояния до места повреждения кабеля, имеющего пониженное электрическое сопротивление изоляции, собрать схему в соответствии с рисунками 5.2 или 5.3 в зависимости от места установки измерителя и присоединительного устройства тока.



1 - провод высокого напряжения;

2 - высоковольтная выпрямительная установка;

3 - цепь заземления высоковольтной выпрямительной установки и высоковольтного конденсатора;

4 - высоковольтный конденсатор;

5 - разрядник ;

6 - присоединительное устройство тока ;

7 - прибор ЦР0200;

8 - шина контура заземления подстанции;

9 - цепь заземления прибора ЦР0200;

10 - зарядный резистор R;

11 - соединительный кабель;

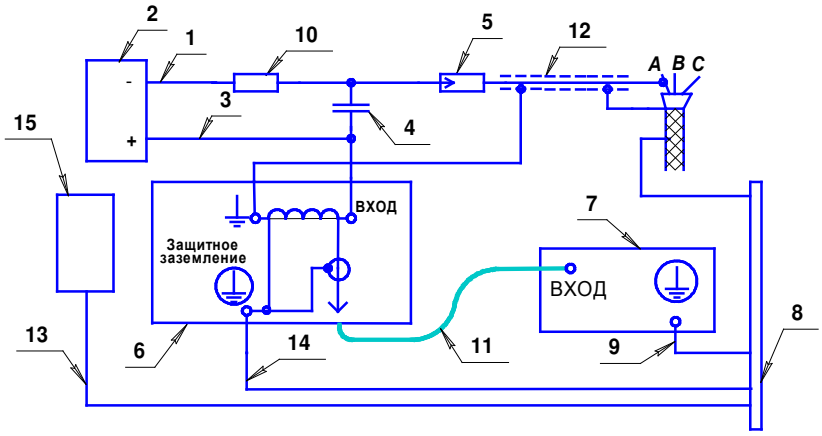
12 - цепь заземления присоединительного устройства тока;

13 - цепь заземления измерительной машины;

14 - измерительная машина.

Рисунок 5.2 - Схема подключения приборов при измерении расстояния до места с пониженным электрическим сопротивлением в кабеле при установке измерителя и присоединительного устройства тока непосредственно у поврежденного кабеля.

ООО "АМТОРГ" +7(4722)40-00-02 amtorg.com.ru



1 - провод высокого напряжения;
2 - высоковольтная выпрямительная установка;
3 - цепь заземления высоковольтной выпрямительной установки;
4 - высоковольтный конденсатор;
5 - разрядник;
6 - присоединительное устройство тока;
7 - прибор ЦР0200;
8 - шина контура заземления подстанции;
9 - цепь заземления прибора ЦР0200;
10 - зарядный резистор R;
11 - соединительный кабель ;
12 - высоковольтный экранированный экран;
13 - цепь заземления измерительной машины;
14 - цепь заземления присоединительного устройства тока;
15 – измерительная машина.

Рисунок 5.3 - Схема подключения приборов при измерении расстояния до места с пониженным электрическим сопротивлением в кабеле при установке измерителя и присоединительного устройства тока в измерительной машине.

5.7 При установке присоединительного устройства тока и измерителя непосредственно рядом с измеряемым поврежденным кабелем согласно рисунка 5.2 необходимо соблюдать следующие требования:

высоковольтная выпрямительная установка должна иметь заземленный плюс, т.е. создать заряд на высоковольтном конденсаторе отрицательного потенциала по отношению к земле;

несоблюдение полярности высоковольтной установки не обеспечит правильности измерений;

цепи заземления должны быть по возможности короткими по отношению к заземленной муфте концевой разделки испытываемого кабеля;

провода заземления не должны иметь витков, создающих индуктивное сопротивление;

токовое присоединительное устройство необходимо устанавливать возможно ближе к цепям заземления испытываемого кабеля;

болт заземления первичной обмотки трансформатора тока присоединительного устройства тока соединить с контуром заземления подстанции, рядом с испытываемым кабелем, голым проводом сечением не менее 4 мм^2;

одновременно с этим произвести заземление вторичной обмотки трансформатора тока (клемма ЗАЩИТНОЕ ЗАЗЕМЛЕНИЕ) в другую точку заземления подстанции по отношению к болту заземления;

вывод обкладки высоковольтного конденсатора соединить с присоединительным устройством тока с помощью изолированного провода сечением не менее 4 мм^2;

данный изолированный провод не должен иметь витков, создающих индуктивное сопротивление;

ООО "АМТОРГ" +7(4722)40-00-02 amtorg.com.ru

высоковольтный провод, соединяющий разрядник и поврежденную жилу кабеля должен быть высоковольтным и изолированным от конструкций, связанных с контуром заземления;

контур защитного заземления измерительной машины заземлить на контур подстанции с помощью гибкого неизолированного медного провода сечением не менее 4 мм^2;

измеритель ЦР0200 должен быть удален от ячейки с испытываемым кабелем на длину коаксиального провода от присоединительного устройства тока, а его корпус - соединен с шиной заземления подстанции в точке, удаленной от точки соединения болта заземления присоединительного устройства тока с шиной заземления подстанции;

разрядник может быть искровым, т.е. с воздушным промежутком;

жилы кабеля, не подвергающиеся испытанию высоким напряжением, должны быть изолированы от земли;

соединительный кабель присоединительного устройства тока подключить к входному коаксиальному гнезду измерителя согласно рисунка 5.2.

5.8 При установке присоединительного устройства тока в измерительной машине согласно рисунка 5.3 необходимо соблюдать следующие требования:

высоковольтная выпрямительная установка должна иметь заземленный плюс, т.е. создать заряд на высоковольтном конденсаторе отрицательного потенциала по отношению к земле. Несоблюдение полярности высоковольтной установки не обеспечит правильности измерений;

первичную обмотку трансформатора тока присоединительного устройства тока соединить одним концом (клемма ВХОД) с высоковольтным конденсатором 4 и вторым концом (клемма « ») с экраном высоковольтного экранированного кабеля 12. При этом соединяющие провода должны быть по возможности короткими и сечением не менее 4 мм^2.

Защитные заземления измерителя ЦР0200 и токового присоединительного устройства должны быть надежно соединены с контуром защитного заземления измерительной машины, который в свою очередь, должен быть надежно соединен с контуром заземления измеряемого объекта.

Разрядник должен быть управляемым и падающим, т.к. в случае искрового разряда создаются сильные помехи от возникающей в промежутке дуги, которая вызывает ложные измерения.

Перед началом измерений выполнить операции, предусмотренные пунктами 5.2,5.3, 5.4.

При выполнении операций, предусмотренных пунктом 5.4 вместо кнопки ПРОБ нажать кнопку ИМП, переключатель «Т1 Т2» установить в положение Т2. Жилы кабеля, не подвергающиеся испытанию высоким напряжением, должны быть изолированы от земли.

5.9 Режим измерения расстояния до места с пониженным сопротивлением изоляции кабеля;

высоковольтной установкой плавно поднять напряжение на конденсаторе С до величины пробоя разрядника (оптимальный вариант С = 50 мкФ, Uпр = 10 кВ);

при пробое разрядника в кабеле возникает высоковольтный колебательный процесс, при этом измеритель производит измерение и самоблокируется. Индикатор ГОТОВ гаснет, отсчетное устройство показывает результат измерения, повторные импульсы от заряженного конденсатора не влияют на показания прибора;

нажать кнопку СБРОС;

при повторяющихся посылках импульсов от заряженного конденсатора, для более достоверных результатов измерения, произвести несколько измерений, при этом ручку УСИЛЕНИЕ вращать против часовой стрелки до тех пор, пока на отсчетном устройстве не загорится символ переполнения (буква П). Если показания измерителя, перед тем как загорится символ переполнения (минимальное усиление), ненамного отличаются в большую сторону или равное показаниям при максимальном усилении, то нужно запомнить результат при максимальном усилении;

ручку УСИЛЕНИЕ установить по часовой стрелке до упора;

переключатель «Т1 Т2» - в положение Т1;

нажать кнопку СБРОС. На отсчетном устройстве должен появиться результат измерения больше, чем предыдущий, измеренный в положении переключателя Т2. Запомните его;

нажать кнопку КОНТР;

установить задержку на 40 - 60 м больше результата измерения в положении переключателя Т1;

нажать кнопку ИМП;

переключатель «Т1 Т2» - в положении Т2;

нажать кнопку СБРОС.

На отсчетном устройстве должен появиться результат измерения Т2.

ООО "АМТОРГ" +7(4722)40-00-02 amtorg.com.ru

Все вышеперечисленные операции и измерения провести при положении ручки УСИЛЕНИЕ в положении минимально- возможного усиления. Если результат измерения при установке переключателя «Т1/Т2» в положении Т2 и второй результат измерения в положении Т2 (с введенной задержкой) при максимальном и минимальном усилении одинаковы или отличаются незначительно, то данный результат измерения является действительным расстоянием до места повреждения кабеля, характеризующегося пониженным сопротивлением изоляции.

При установке измерителя ЦР0200 в измерительной машине и при использовании высоковольтного экранированного кабеля из полученного результата измерения необходимо вычесть двойную длину присоединительного высоковольтного экранированного кабеля.

При сопротивлении в месте повреждения кабеля, равном 0 Ом, результат измерения в положении Т1 и Т2 должен быть одинаков при условии, что из измерения в положении переключателя Т1необходимо вычесть одну длину присоединительного кабеля, а из измерения в положении переключателя Т2 - двойную длину присоединительного кабеля.

При установке присоединительного устройства тока непосредственно рядом с измеряемым поврежденным кабелем согласно рисунка 5.2 необходимо, чтобы с провода от высоковольтного конденсатора не имели скруток и петель. При этой схеме включения требуется из полученного результата измерения вычесть полученную экспериментальным
измерением длину присоединительных проводов.

Длина присоединительных проводов может быть получена при измерении поврежденного кабеля, имеющего сопротивление в месте повреждения меньше100 Ом с помощью приборов Р5-9, Р5-10. Измерить расстояние до места повреждения от начала поврежденного кабеля прибором Р5-9 или Р5-10, а затем измерителем ЦР0200, после чего из полученного результата измерения прибором ЦР0200 вычесть показания прибора Р5-9 или Р5-10.

5.10 Выключение измерителя и разборку схемы необходимо производить в следующей последовательности:

отключить питание высоковольтной установки от схемы;

заземлить провод высокого напряжения, идущий от высоковольтной установки (заземление должно быть видимым и должно быть выполнено непосредственно по зажимам установки);

разрядить все жилы кабельной линии;

наложить заземление на все жилы кабельной линии;

отключить измеритель от сети.

Только после полной гарантии обесточивания схемы со стороны как высокого так и низкого (сетевого) напряжения и заземления цепей высокого напряжения можно производить разборку схемы.

6 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

6.1 Измерители при выпуске из производства подлежат калибровке.

6.2 Рекомендованный интервал между калибровками - 2 года.

6.3 Калибровка измерителя производится в соответствии с инструкцией по поверке Ба2.815.007И2.

7 ХРАНЕНИЕ

7.1 Хранение измерителей производить в отапливаемых помещениях на стеллажах в упаковочных ящиках.

7.2 В помещениях для хранения не должно быть пыли, а также паров и газов, вызывающих коррозию. Относительная влажность воздуха в помещениях для хранения не должна превышать 80 % при температуре плюс 25 °С. Температура воздуха должна быть в пределах от плюс 5 до плюс 40 °С.

8 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

8.1 Измерители могут транспортироваться любым видом закрытого транспорта (в самолетах - в герметизированных отапливаемых отсеках) в диапазоне температур от минус 50 °С до плюс 50 °С и относительной влажности воздуха 100 % при температуре 25 °С для измерителей обычного и экспортного исполнения и в диапазоне температур от минус 50 °С до плюс 60 °С и относительной влажности воздуха 100 % при температуре 35 °С для измерителей общеклиматического исполнения.

9 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

9.1 Изготовитель гарантирует соответствие измерителя требованиям технических условий при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения и эксплуатации.

Гарантийный срок эксплуатации - 18 месяцев со дня ввода измерителя в эксплуатацию, но не более 24 месяцев со дня изготовления.