

ЗАКАЗАТЬ



АО «Кемеровский экспериментальный
завод средств безопасности»
АО «КЭЗСБ»

АППАРАТ
для проверки изоляции электрооборудования и кабелей
А Ш И К
(в комплекте с ИКП)

Руководство по эксплуатации
Паспорт

Кемерово

1. НАЗНАЧЕНИЕ

Аппарат состоит из двух отдельных блоков: аппарата для проверки изоляции на электрическую прочность – АШИК (испытатель) и искателя места повреждения кабеля – ИКП.

Аппарат АШИК предназначен для проверки изоляции на электрическую прочность импульсным напряжением и определения места повреждения изоляции силового электрооборудования и кабелей, применяемых на открытых горных работах и других предприятиях, эксплуатирующих электрооборудование напряжением до 6 кВ.

Искатель повреждения кабеля ИКП предназначен для поиска повреждений изоляции в отключенных и открыто проложенных силовых кабелях напряжением до 6 кВ.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Степень защиты по ГОСТ 14254.....	IP54
Выходное напряжение аппарата, импульсное регулируемое, кВ.....	0-28
Длительность импульсного напряжения, (на уровне $0,5 U_M$), не более, с.....	$10^{-3} - 10^{-5}$
Длительность фронта импульса, не менее, с.....	$5 \cdot 10^{-5}$
Максимальная протяженность испытываемой кабельной линии, м.....	1500
Точность определения места повреждения кабеля, м.....	$\pm 0,2$
Напряжение питания ИКП от батареи сухих элементов, В.....	9
Габариты АШИК, мм.....	255x255x230
Габариты ИКП, мм.....	100x75x75
Масса АШИК, кг.....	12,9
Масса ИКП, кг.....	1,5

Питание: испытателя - от генератора с ручным приводом.

Аппарат сохраняет свои технические характеристики при температуре окружающего воздуха от -40 до $+40$ °С, относительной влажности до 98 % при температуре окружающей среды 25 °С и запыленности воздуха 250 мг/м³.

Завод-изготовитель вправе вносить изменения в конструкцию и комплектацию аппарата, не ухудшающие его технические данные.

3. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

3.1 Аппарат (испытатель) АШИК.

Аппарат АШИК, переносный, периодически применяемый (рис.3.1) выполнен в металлическом корпусе с откидной крышкой. На лицевой панели размещены: высоковольтный разъем 1, индикаторы импульсного напряжения и пробоя изоляции 2, заземляющий зажим 3 и кнопка «Испытание» 4. Рукоятка 5 для вращения генератора выведена сбоку корпуса. На панели также расположены табличка с маркировкой уровня защиты 6 и надписи, поясняющие назначение элементов. Для пломбирования на панели под крепежный винт устанавливается пломба.

Принципиальная электрическая схема аппарата приведена на рис. 3.2. Аппарат имеет автономное питание от генератора G с ручным приводом. Напряжение от генератора через схему удвоения VD1, VD2, C1 подается на накопительный конденсатор C2. Конденсатор C2 присоединен к первичной обмотке импульсного повышающего автотрансформатора T через выключатель S. Вторичная обмотка автотрансформатора T подключается к испытываемым электрооборудованию или кабельной линии. Комбинированный индикатор P, включенный через высокоомный резистор R1 к конденсатору C2, проградуирован по нижней шкале в киловольтах и показывает величину амплитуды импульсного выходного напряжения. Для индикации электрического пробоя испытываемой изоляции во вторичную цепь автотрансформатора T включен резистор R5, к которому подключена интегрирующая цепь из конденсатора C3 и резистора R3. К конденсатору C3 через резистор R2 присоединен индикатор P, по верхней шкале которого определяется наличие пробоя проверяемой изоляции. Для снижения колебательных процессов вторичная обмотка импульсного автотрансформатора шунтирована резистором R4.

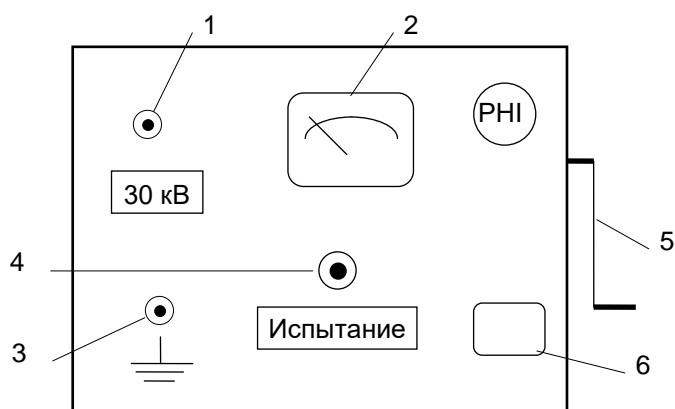


Рис. 3.1 - Аппарат АШИК (лицевая панель):

1 - высоковольтный разъем; 2 - индикатор напряжения и пробоя; 3 - заземляющий зажим; 4 - кнопка «Испытание»; 5 - рукоятка индуктора; 6 - фирменная табличка

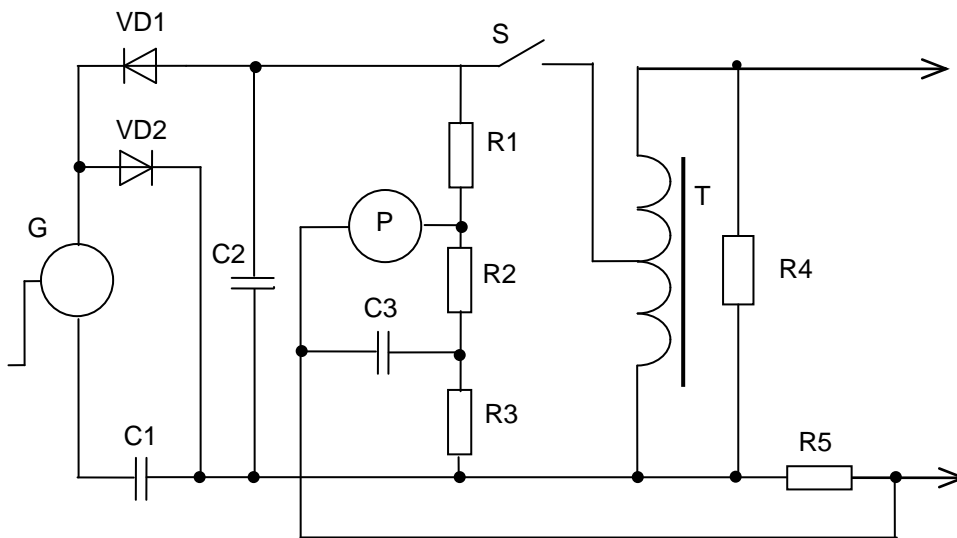


Рисунок 3.2 - Электрическая схема аппарата АШИК

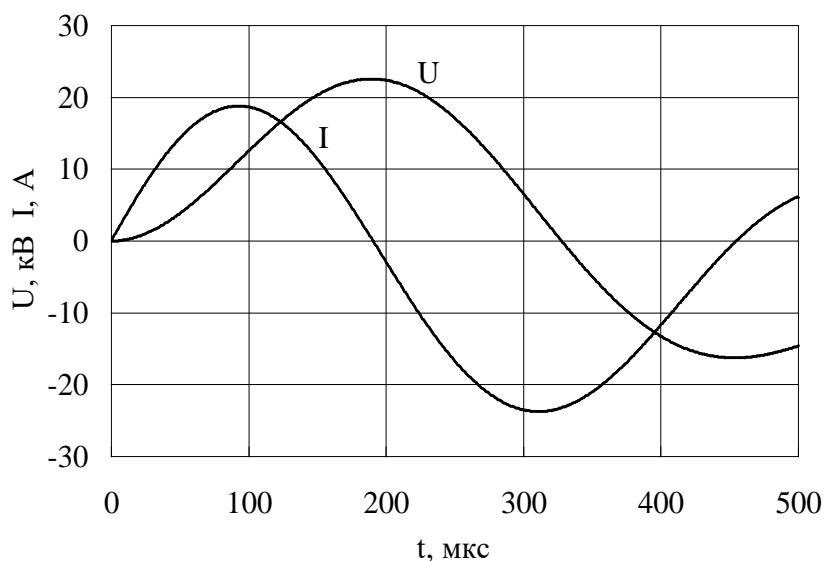
При вращении рукоятки генератора G конденсатор C2 плавно заряжается до нормируемого напряжения и при нажатии на кнопку S «Испытание» разряжается через первичную обмотку импульсного автотрансформатора T. Во вторичной обмотке автотрансформатора T в процессе разряда конденсатора C2 наводится ЭДС и испытываемая изоляция в течение 10^{-4} - 10^{-3} с будет находиться под нормируемым импульсным напряжением. После разряда конденсатора C2 напряжение на испытываемой изоляции автоматически разряжается через вторичную обмотку импульсного автотрансформатора T.

Индикация пробоя при испытании импульсным напряжением основана на сравнении зарядного и разрядного импульсных токов в испытываемой, например, кабельной линии. Если изоляция испытываемого кабеля не повреждена, т.е. изоляция выдерживает импульсное испытательное напряжение, то зарядные и разрядные токи в испытываемом кабеле равны и протекают в противоположных направлениях. При этом напряжение на конденсаторе C3 будет равно нулю, а индикатор P отклонится влево и покажет отсутствие тока утечки через изоляцию.

При электрическом пробое или коротком замыкании протекает апериодический ток вызванный разрядом накопительной емкости C2. При этом конденсатор C3 заряжается, а стрелка индикатора P отклонится вправо, показывая наличие пробоя в изоляции. В многих случаях повреждение изоляции электроустановки можно определить по наличию искрового разряда в месте повреждения.

На рис.3.3 приведены типичные осциллограммы импульсных напряжений и токов при проверке изоляции электродвигателей, трансформаторов и кабелей с нормальной и поврежденной изоляцией.

а)



б)

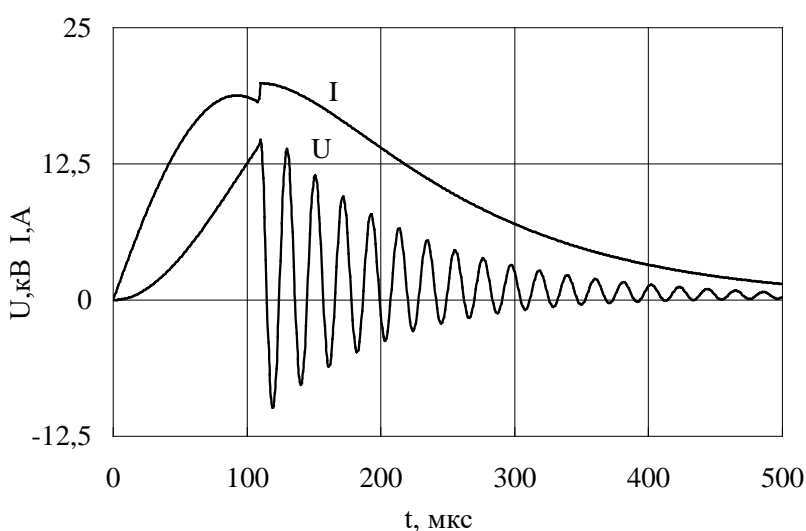


Рис. 3.3 - Типичные осциллограммы импульсных напряжений и токов при проверке изоляции электроустановок: а - с нормальной изоляцией; б - с поврежденной изоляцией

3.2 Искатель места повреждения кабеля ИКП

Общий вид искателя ИКП показан на рис.4.1. Искатель состоит из корпуса 1 с крышкой 2, в котором размещены элементы питания и индукционный датчик. На корпусе искателя размещены тумблер 3 для включения питания и индикаторы включения питания 4 и пробоя 5, кнопка.

Электрическая схема искателя (рис. 4.2.) состоит из источника питания GB, выключателя SA, индикатора включения питания HL2, индикатора пробоя HL1 и резисторов R1, R2. Для повышения точности определения места повреждения R2 индукционный датчик имеет две катушки TA1 и TA2, к которым подключены параллельно конденсаторы C1 и C2, образуя фильтры низкой частоты. Напряжение

с конденсаторов С1 и С2 через разделительные диоды VD1 и VD2 подается на вход компаратора на микросхеме ДА. Опорное напряжение компаратора задается делителем R2, R3. На выходе компаратора включен тиристор VS, коммутирующий индикатора пробоя HL1.

При наложении искателя на оболочку кабеля (рис. 4.3.) и подаче аппаратом АШИК импульсного напряжения, в катушках ТА1 и ТА2 (или только в одной из них с учетом шага свивки жил кабеля) индуктируется ЭДС, пропорциональная току заряда и разряда в кабеле.

При пробое изоляции на участке кабеля за местом наложения искателя будет протекать однополярный импульс тока пробоя, конденсатор С1 (С2) зарядится до напряжения, достаточного для срабатывания компаратора ДА, который через тиристор включит индикатора пробоя HL1. Срабатывание индикатора HL1 указывает на повреждение кабеля между свободным его концом и местом наложения искателя. В этом случае для уточнения места повреждения необходимо искатель переместить по кабелю в сторону от аппарата АШИК (к свободному концу кабеля) и вновь произвести подачу импульсного напряжения. Если изоляция повреждена на участке кабеля между его концом, к которому подключен аппарата АШИК, и местом наложения искателя, то зарядные и разрядные токи в месте наложения искателя в кабеле будут равны, на конденсаторе С1 (С2) напряжение будет ниже порога срабатывания компаратора ДА, тиристор VS не сработает, а на индикатор HL1 не поступит сигнал, что свидетельствует об отсутствии повреждения изоляции кабеля за местом наложения искателя.

Сброс сигнала HL1 осуществляется выключателем SA.

Рекомендуется для ускорения поиска повреждений наложение на кабельную линию двух и более искателей ИКП.

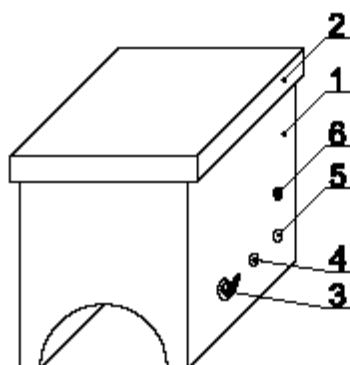


Рис. 4.1 Искатель повреждения кабеля ИКП: 1-корпус; 2-крышка; 3-тумблер для включения питания; 4-индикатор включения питания; 5-индикатор пробоя; 6-кнопка.

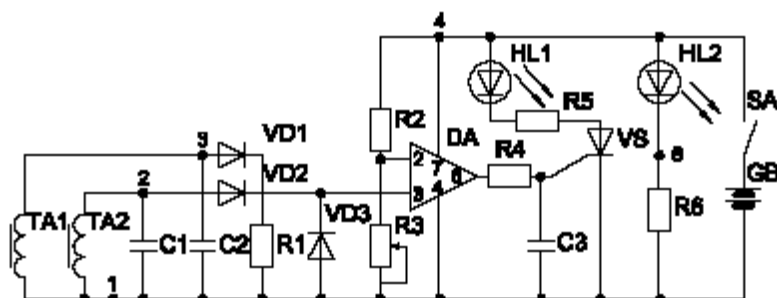


Рис. 4.2 Электрическая схема искателя повреждения кабеля ИКП.

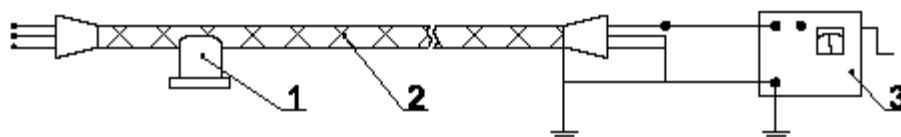


Рис. 4.3 Схема поиска места повреждения в кабельной линии : 1-искатель ИКП; 2-испытываемый кабель; 3-аппарат АШИК;

4. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ НОРМЫ ИМПУЛЬСНОГО ИСПЫТАТЕЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

4.1 Проверка и поиск поврежденной изоляции электродвигателей и силовых трансформаторов на напряжение 6 кВ должны проводиться импульсным повышенным напряжением $(2-3)U_n$.

4.2 Для проверки изоляции электродвигателей и силовых трансформаторов напряжением до 1140 В рекомендуется импульсное испытательное напряжение, равное 3-4 кВ.

4.3 Проверка изоляции гибких и бронированных кабелей на напряжение 6 кВ с резиновой, пластмассовой и бумажно-масляной изоляцией должна проводиться импульсным напряжением, равным $(3-4)U_n$.

4.4 Для силовых кабелей напряжением до 1200 В рекомендуется импульсное испытательное напряжение, равное 5-6 кВ.

4.5 Проверка изоляции пусковой и коммутационной аппаратуры на номинальное напряжение 6 кВ должна производиться импульсным напряжением $(5-6)U_n$, на номинальное напряжение до 1140 В соответственно импульсным напряжением 6-9 кВ.

4.6 В полевых условиях на угольных разрезах силовые кабели высокого напряжения с пластмассовой или бумажно-масляной изоляцией должны проверяться импульсным напряжением $(4-5)U_n$. Силовые гибкие кабели на номинальное напряжение 6 кВ с резиновой изоляцией проверяются импульсным напряжением $(3-4)U_n$.

4.7 При проверке и поиске повреждений изоляции электрооборудования и кабелей длительность фронта импульса должна быть не менее 10^{-4} с, а длительность импульсного напряжения (на уровне $0,5U_M$) - не более 10^{-3} с.

4.8 Электрооборудование и кабели считаются выдержавшими испытание, если не произошло электрического пробоя при трехкратной подаче импульсного нормированного напряжения на каждую фазу относительно заземленных других фаз. При проверке изоляции электродвигателей и силовых трансформаторов допускается подача импульсного напряжения на обмотки, соединенные в звезду или треугольник относительно заземленного корпуса.

Импульсное испытательное напряжение по форме и величине имитирует кратковременные коммутационные перенапряжения, возникающие в электрических сетях предприятий в процессе эксплуатации. Рекомендуемые нормы импульсных напряжений эквивалентны по величине пробивного напряжения нормам испытаний повышенным выпрямленным и переменным напряжением и обеспечивают эффективное выявление наиболее распространенных скрытых мест повреждений

изоляции электрооборудования и кабелей: сквозных проколов, порезов, заплывающих пробоев и т.п.

4.9 Электрооборудование и кабели, электрическая прочность которых не соответствует нормам и вызывает срабатывания электрических защит, должны быть отсоединены от сети для ремонта и восстановления их изоляции.

4.10 При эксплуатации и проверке аппарата запрещается отсоединять и присоединять высоковольтный и заземляющий провода испытателя к соответствующим зажимам и оборудованию при заряженной накопительной емкости.

5. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОВЕРКЕ ИЗОЛЯЦИИ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ И КАБЕЛЕЙ

5.1 При работе с аппаратом АШИК и ИКП необходимо руководствоваться действующими «Правилами эксплуатации электроустановок потребителей» (ПЭЭ), «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТБ) и настоящим руководством.

5.2 Проверка изоляции электрооборудования и кабелей импульсным напряжением проводится со снятием напряжения и не менее чем двумя лицами по наряду или распоряжению главного энергетика или уполномоченными приказом по предприятию лицами электротехнического персонала, имеющими V квалификационную группу.

В наряде указывается место, время начала и окончания работы, условия ее безопасного проведения, состав и квалификация членов бригады и лиц, ответственных за безопасность.

Члены бригады должны пройти специальное обучение по применению аппарата АШИК, иметь об этом соответствующее удостоверение и квалификационную группу не ниже IV.

5.3 При проверке изоляции силового электрооборудования аппаратом АШИК импульсное напряжение подается поочередно на каждую фазу электроустановки, а две другие фазы и корпус должны быть заземлены. Допускается подача импульсного напряжения на обмотку, соединенную в звезду или треугольник относительно заземленного корпуса, а также совместная проверка изоляции электродвигателей и питающих их кабелей.

5.4 Для обеспечения технических мероприятий по безопасной проверке и поиску поврежденной изоляции электрооборудования и кабелей напряжением свыше 1140 В необходимо иметь следующий комплект защитных средств:

изолирующая штанга	1 шт.
изолирующая подставка	1 шт.
переносное заземление	2 шт.

диэлектрические перчатки	2 пары
защитные очки	1 шт.
временные ограждения	1 компл.
предупредительные плакаты	1 компл.
мастерский инструмент с изолированными ручками	1 компл.

6. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

6.1 Для проверки исправности аппарата АШИК перед началом работ необходимо: установить аппарат горизонтально на твердом основании, открыть крышку. Поверхность лицевой панели должна быть сухой, соединительные провода не должны иметь повреждений;

- присоединить к заземляющей клемме аппарата и вставить в штепсельный разъем соединительные провода, установить между их концами воздушный зазор 3-4 мм;

- вращать рукоятку генератора, при исправном аппарате напряжение на индикаторе должно плавно нарастать и за время не более 0,5 мин достигнуть 14 кВ;

- нажать на кнопку «Испытание», при исправном аппарате пробивается воздушный зазор на концах соединительных проводов, а индикатор пробоя изоляции показывает пробой.

Запрещается производить разряд без нагрузки и при короткозамкнутых щупах.

6.2 Проверка исправности искателя ИКП проводится совместно с проверкой аппарата АШИК в следующей последовательности:

- к зажимам проводов высоковольтного разъема и заземления аппарата АШИК присоединяется резистор сопротивлением 3 кОМ;

- искатель накладывается на высоковольтный провод аппарата АШИК и включается питание ИКП;

- аппарат АШИК включается при импульсном напряжении 10 и 12 кВ;

Искатель считается выдержавшим проверку, если его индикатор пробоя соответственно не включится при 10 кВ и включится при 12 кВ. Если это условие не выполняется, то производится регулировка с помощью подстроечного резистора R3 искателя ИКП.

7. ПОРЯДОК РАБОТЫ

7.1 Порядок работы аппарата АШИК (испытателя)

7.1.1 Перед проверкой изоляции электрооборудования и кабелей выключаются распределительные устройства, проверяется отсутствие напряжения, накладывается переносное заземление.

7.1.2 Перед проверкой изоляции проводится осмотр испытываемой электроустановки, изоляторы необходимо тщательно протереть от пыли и грязи. Состояние заземления электроустановок и кабелей должно соответствовать требованиям ПБ и «Инструкции по устройству, осмотру и измерению сопротивления заземлений».

7.1.3 Устанавливаются защитные ограждения, вывешиваются предупредительные плакаты и выполняются все организационно-технические мероприятия по безопасности, указанные в наряде и исключающие возможность случайного прикосновения к токоведущим частям электроустановок.

В качестве ограждений могут применяться щиты, барьеры, канаты с подвешенными на них плакатами «Стой - высокое напряжение», а на приводах распределительных устройств - плакаты «Не включать - работают люди».

7.1.4 У противоположного конца проверяемого кабеля должен быть выставлен наблюдающий из членов бригады, проводящей проверку изоляции. Если проверка изоляции кабельной линии проводится после ремонта или монтажа соединительной муфты, то у последней также выставляется наблюдающий. Наблюдающие обеспечиваются надежными средствами связи или специальной сигнализацией с производителем работ.

7.1.5 Присоединяют выводы аппарата АШИК к зажимам испытываемого электрооборудования или жилам кабеля в соответствии с рис.7.1. Проверку изоляции производят в диэлектрических перчатках, стоя на резиновом коврике или на изолирующей подставке.

7.1.6 Перед подачей импульсного напряжения необходимо: проверить все ли члены бригады находятся на местах; получить от всех наблюдающих подтверждение, что команда на начало проверки изоляции ими принята и ее можно проводить; предупредить голосом «Подаю напряжение», после чего снять переносное заземление с токопроводящих зажимов электрооборудования или кабеля.

С момента снятия переносного заземления испытываемые электрооборудование и кабель считаются находящимися под напряжением. Производить какие-либо переключения в схеме не допускается.

7.1.7 Проверка кабеля производится при пошаговом наборе напряжения: 8, 12, 14, 18, 23, 26 кВ. В противном случае, если место повреждения кабеля находится ближе 5 м от аппарата, возникает вероятность выхода его (аппарата) из строя.

7.1.8 Вращая рукоятку генератора, плавно повышают напряжение до нормированного, после чего нажимают на кнопку «Испытание», и на проверяемую изоляцию подается импульсное напряжение. Пробой проверяемой изоляции контролируется по индикатору, размещенному на лицевой панели аппарата.

Изоляция электрооборудования и кабелей считается выдержавшей проверку, если не произошло электрического пробоя при трехкратной подаче импульсного нормируемого напряжения на каждую фазу относительно других заземленных.

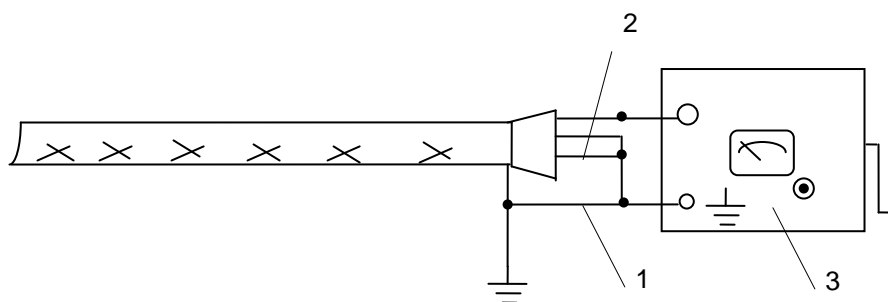


Рис. 7.1 - Схема подключения аппарата АШИК к кабельной линии:
1 - провод заземления; 2 - высоковольтный провод; 3 – АШИК

7.1.9 Поиск места повреждения изоляции в электроустановках может выполняться звуковым методом при подаче импульсного напряжения по схеме рис.7.1.

7.1.10 После обнаружения повреждения изоляции с помощью заземляющей штанги накладывается переносное заземление на испытуемое электрооборудование или кабельную линию, производитель работ сообщает об этом членам бригады голосом «Напряжение снято». Только после этого можно отсоединить провода аппарата АШИК и выполнять работы по устранению выявленного повреждения изоляции в порядке, установленном правилами.

7.1.11 При проверке кабеля длиной менее 5 м необходимо включать в схему разрядник и конденсатор по схеме на рис. 8.1.

7.2 Порядок работы с искателем ИКП

7.2.1 В случае пробоя изоляции испытуемой кабельной линии место повреждения определяется в соответствии с рис. 4.3. в следующей последовательности:

- проводится осмотр всей поврежденной кабельной линии;
- включается питание и индикатор 4 выключателем 3 (рис. 4.1.);
- искатель ИКП накладывается в месте предполагаемого пробоя изоляции (у кабельной муфты, в местах с механическим повреждением оболочки кабеля и т.п.);
- подается импульсное напряжение в кабель с помощью аппарата АШИК.

7.2.2. В зоне предполагаемого повреждения искатель ИКП перемещают по кабелю и по показанию индикатора определяют место повреждения изоляции на трассе кабельной линии.

7.2.3 Для повышения эффективности поиска места повреждения изоляции, особенно в протяженных кабельных линиях, рекомендуется одновременное при-

менение двух и более искателей, а также повторная подача импульсного напряжения аппаратом АШИК с другого, противоположного конца испытуемого кабеля.

7.2.4 При наличии на трассе кабельной линии соединительных и концевых муфт, корпуса последних должны быть на время поиска отсоединены от заземлителей.

8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

8.1 Проверка аппарата АШИК должна производиться не реже 1 раза в год.

8.2 Для проверки аппарат присоединяют кабелем длиной 2-3 м к конденсатору и разряднику. Схема присоединения аппарата показана на рис.8.1. Конденсатор, имитирующий кабельную линию, должен быть емкостью 0,2 мкФ, номинальное напряжение не ниже 18 кВ. Допускается использовать конденсаторную батарею, например, из трех последовательно соединенных конденсаторов типа КМ 6,3-13. Разрядник, образующий пробой, должен быть регулируемым на напряжение до 25 кВ и соответствовать ГОСТ 17512-82.

Величина импульсного напряжения проверяется в следующем порядке: разрядник устанавливают на пробивное напряжение 18 кВ; вращают рукоятку генератора и при показании на индикаторе импульсного напряжения 18 кВ нажимают на кнопку «Испытание». Градуировка индикатора импульсного напряжения считается правильной при вероятности пробоя в разряднике 0,4-0,6 из десяти испытаний. При необходимости регулировку производят подбором резистора в цепи индикатора импульсных напряжений.

8.3 Аппарат АШИК с искателем ИКП не подлежит проверке органами Госстандарта России.

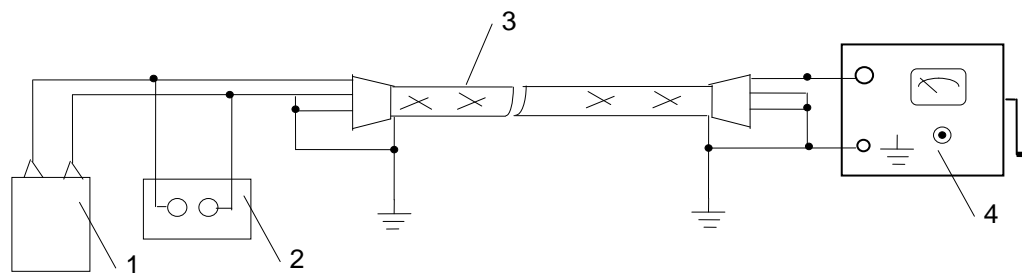


Рис. 8.1 Схема присоединения аппарата АШИК при проверке:

1 - высоковольтный конденсатор; 2 - шаровой разрядник; 3 - кабель; 4 - АШИК

9. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

Упакованные аппараты АШИК с ИКП можно транспортировать любым видом транспорта при условии предохранения от прямого воздействия атмосферных осадков при температуре окружающего воздуха от -40°C до $+45^{\circ}\text{C}$, относительной влажности до 98 % при температуре 25°C .

Аппараты АШИК с ИКП должны храниться в отапливаемых и вентилируемых складских помещениях при температуре от 1 до 40°C , относительной влажности до 80 % при температуре 25°C . Не допускается наличия в окружающей среде кислотных, щелочных и других агрессивных примесей.

10. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

В комплект поставки входят:

- аппарат АШИК1 шт
- искатель ИКП.....1 шт
- провод высоковольтный соединительный.....1 шт
- провод заземляющий1 шт
- руководство по эксплуатации, паспорт.....1 шт

11. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Аппарат для определения повреждений изоляции АШИК, заводской № _____ и искатель места повреждения кабеля ИКП, заводской № _____ испытаны по программе приемо-сдаточных испытаний и признаны годными к эксплуатации.

Дата выпуска _____

12. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Гарантийный срок службы аппарата АШИК с искателем ИКП- 12 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 18 месяцев со дня отгрузки при соблюдении потребителем требований по транспортированию, хранению и эксплуатации.

На гарантийный ремонт аппарат АШИК и (или) искатель ИКП принимаются при сохранении пломбы и отсутствии механических повреждений.

13. СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

Рекламации и предложения направлять по адресу: 650002, г.Кемерово, ул.Институтская, 3а

АО Кемеровский экспериментальный завод средств безопасности

тел. 64 30 39.

[ЗАКАЗАТЬ](#)