ЖАУАПКЕРШІЛІГІ
ШЕКТЕУЛІ СЕРІКТЕСТІГІ
«ПрофЭнергоЭксперт»

ТОВАРИЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ
ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ПрофЭнергоЭксперт»

Қазақстан Республикасы,
010000, Астана қ.; Алматы ауданы,
Қордай көшесі, 2 үй., н.п. 5
e-mail: profenergoexpert-2017@mail.ru
сот: 8-707-215-95-64

Республика Казахстан,
010000, г. Астана, район Алматы,
ул. Кордай, дом 2, н.п. 5
e-mail: profenergoexpert-2017@mail.ru
сот: 8-707-215-95-64

№ 99 **« 11 » сентября 2025 г.**

Жалоба

ТОО «ПрофЭнергоЭксперт» (БИН: 170240025828) участвовало в открытом конкурсе №15292671-1, объявленном ТОО «Астана-Орнек» (БИН: 060540003924). Согласно протокола итогов № 15292671-ОК1 от 10.09.2025г. была допущена ТОО «Qazkov Energy» (БИН: 200840015494). Наша организация считает, что ТОО «Qazkov Energy» предоставило документы, не соответствующие квалификационным требованиям . А именно:

1. На экпертов (Карпитский О.В., Круковский А.С., Кравцов П.А., Круковский С.И.) приложенны квалификационные удостоверения с просроченной поверкой знания по электробезопасности на IV группу (действительна проверка была до 10.05.2025г.) и не действительна на момент вскрытия заявки, а также отметим что квалификационные удостоверения не действительны без протокола квалификационной проверки знаний согласно Правил работы с персоналом в энергетических организациях Республики Казахстан, утвержденные приказом Министра энергетики Республики Казахстан от 26 марта 2015 года № 234. Следовательно ТОО «Qazkov Energy» не имеет достаточно персонала с IV группой по электробезопасности как требует организатор закупки ТОО «Астана-Орнек» в квалификационных требованиях.

2. ТОО «Qazkov Energy» приложил сертификат о поверки прибора АИД-70М, в данном сертификате указано, что он поверен 19 ноября 2022 года и действительна до 22 ноября 2025 год. Такого не может быть, так как поверочный интервал данного прибора (АИД-70М) состовляет 1 (один) календарный год как указано в методике о поверке прибора и в пункте 7.5 «Руководства об эксплуатации» прибора. Следовательно данный сертификат не является действительным и не может быть принят в документации, а также отметим что Астанинский филиал АО «НаЦЭкС» подтвердил что данный сертификат не может быть выдан на 3 (три) года.

3. Не приложены документы, подтверждающие право собственности материальных ресурсов (приборов). Документом, подтверждающим право собственности может быть любой первичный бухгалтерский документ, подтверждающий приобретение данного имущества: накладная на отпуск товара, акт приема-передачи и т.п.

На основании вышеизложенного, ТОО «ПрофЭнергоЭксперт» считает, что ТОО «Qazkov Energy» допущена с нарушениями к конкурсу.

Директор **Искулов К.С.**

427~~675~~
2267

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель генерального директора
ООО СКБ "Медрентех"

М.Л.Вандышев
«____» _____ 20___ г.

АППАРАТ ИСПЫТАНИЯ ДИЭЛЕКТРИКОВ
«АИД-70М»

Руководство по эксплуатации

~~2АМБ.169.001 РЭ~~ 2АМБ.169.001-01 РЭ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв. № дубл.	Подп. и дата
1017		791		

СООДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ 3

2 СОСТАВ АППАРАТА 4

3 УСТРОЙСТВО АППАРАТА 4

4 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ 8

5 ПОДГОТОВКА ИЗДЕЛИЯ К РАБОТЕ 8

6 ПОРЯДОК РАБОТЫ 9

7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ 13

8 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ 24

Подп. И дата	
Инв. №дубл.	
Взам.инв.№	791
Подп. И дата	
Инв.№подл.	1017

					2АМБ.169.001-01 РЭ	
9	Зам.	АМБ.023-10				
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		
Разраб.		Барсуков			Аппарат испытания диэлектриков «АИД-70М» Руководство по эксплуатации	Лит. А / Лист 2 / Листов 26
Пров.		Петров				
						ООО СКБ "Медрентех"
Н. контр.		Воронцова				
Утв.						

Руководство по эксплуатации аппарата испытания диэлектриков «АИД-70М» (далее по тексту – аппарат) предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с составом аппарата и основными правилами его эксплуатации.

При работе с аппаратом следует руководствоваться настоящим руководством по эксплуатации и паспортом.

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Назначение изделия

Аппарат предназначен для:

- испытания и диагностирования изоляции силовых кабелей и твердых диэлектриков высоким напряжением отрицательной полярности постоянного тока;
- испытания и диагностирования твердых диэлектриков высоким напряжением переменного тока с частотой, равной частоте питающей сети;
- получения высокого напряжения переменного тока или высокого напряжения отрицательной полярности постоянного тока с контролем тока, потребляемого нагрузкой (выходной ток аппарата).

1.2 Общие указания

1.2.1 Аппарат предназначен для эксплуатации в закрытых помещениях с естественной вентиляцией без искусственного регулирования климатических условий при :

- температуре окружающего воздуха от минус 10 до плюс 40 °С;
- относительной влажности воздуха до 98 % при температуре плюс 25°С;
- атмосферном давлении 84,0-106,7 кПа (630-800 мм. рт. ст.).

1.2.2 Питание аппарата осуществляется от однофазной электрической сети переменного тока номинальной частотой 50 Гц напряжением (220 ± 22) В или (230 ± 23) В.

2 СОСТАВ АППАРАТА

2.1 Состав аппарата соответствует таблице 1.

Таблица 1

Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
Пульт управления	6АМБ.360.039	1	
Генератор высоковольтный	6АМБ.219.017-01	1	
Кабель сетевой	5АМБ.500.089	1	4 метра, 250 В, 10 А
Провод заземления	5АМБ.510.000	2	ПЩ-4,0 мм^2, 4 м

3 УСТРОЙСТВО АППАРАТА

3.1 Общий вид аппарата показан на рисунке 1.

3.1.1 Аппарат включает в себя:

- пульт управления, содержащий элементы управления, защиты, приборы контроля и световой индикации;
- генератор высоковольтный, предназначенный для получения высокого напряжения постоянного или переменного тока. В состав генератора входит кабель, соединяющий его с пультом управления аппарата;
- провода заземления, предназначенные для подключения пульта управления и генератора высоковольтного к контуру заземления;
- кабель сетевой, предназначенный для подключения пульта управления к однофазной сети переменного тока.

1 - пульт управления аппарата;
2 - генератор высоковольтный аппарата;
3 - провод заземления пульта;
4 - кабель соединительный генератор высоковольтный – пульт управления;
5 - кабель сетевой;
6 - провод заземления генератора высоковольтного;

Рисунок 1 – Общий вид аппарата испытания диэлектриков «АИД-70М»

Подп. И дата	
Инв. №дубл.	
Взам.инв.№	791
Подп. И дата	
Инв.№подл.	1017

					2АМБ.169.001-01 РЭ	Лист
9	Зам.	АМБ.023-10				5
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

3.1.2 Схема электрическая соединений аппарата приведена на рисунке 2.

3.1.3 Генератор высоковольтный А1 (рисунок 2) содержит:

- высоковольтный трансформатор, предназначенный для получения высокого напряжения;

- однополупериодный выпрямитель, собранный из последовательно соединенных высоковольтных диодов;

- высоковольтный резистивный делитель, предназначенный для получения сигнала пропорционального выходному напряжению аппарата;

- высоковольтный переключатель с приводом от соленоида, предназначенный для замыкания диодов при работе на переменном напряжении и для замыкания высоковольтного вывода генератора через обмотку высоковольтного трансформатора на «землю» после выключения высокого напряжения и при выключении аппарата;

- плату защиты А1.1, предназначенную для предварительного измерения и защиты измерительных цепей от электрических помех и перенапряжений.

3.1.4 Генератор высоковольтный собран в металлическом корпусе. Внутри корпуса размещены: трансформатор высоковольтный; высоковольтный выпрямитель; высоковольтный переключатель; высоковольтный резистивный делитель.

Корпус генератора заполнен трансформаторным маслом, являющимся электроизолятором и теплоносителем. Сверху, на изоляционной крышке корпуса, находится плата А1.1. Корпус генератора сверху дополнительно закрыт декоративной металлической крышкой. На корпусе генератора имеется клемма для подключения защитного заземления.

3.1.5 Пульт управления выполнен в пластиковом ударопрочном, пылевлагозащищенном корпусе, защищающем лицевую панель и внутренности пульта аппарата при транспортировании и эксплуатации. Пластиковый корпус имеет вентиляционные отверстия.

На передней панели пульта аппарата размещены: стрелочные приборы киловольтметра и миллиамперметра, сетевой выключатель, кнопки управления с надписями о функциональном назначении, ручка регулирования высокого напряжения, две клеммы для включения внешней звуковой или световой сигнализации, срабатывающей при включении высокого напряжения, ***ток потребления внешней сигнализации не должен превышать 1 А при напряжении не более 24 В*** (при включении высокого напряжения электрическая цепь между клеммами замыкается), клемма для подключения защитного заземления, разъем для подключения соединительного кабеля (кабель соединительный между пультом управления и генератором высоковольтным), разъем для подключения кабеля электропитания и наименование аппарата с логотипом предприятия-изготовителя.

3.1.6 Функционально пульт управления аппарата состоит: из регулятора переменного напряжения (автотрансформатор TV1), платы управления А2.4, панели лицевой А2.5 (с элементами индикации, коммутации и измерительными приборами кВ и мА), сетевого фильтра А2.1, платы коммутации А2.3, трансформатора TV 2 (питания высоковольтного переключателя), вентилятора V.

3.1.7 Автотрансформатор установлен на металлической панели внутри корпуса и через привод подсоединен к ручке регулирования высокого напряжения, расположенной на передней панели пульта.

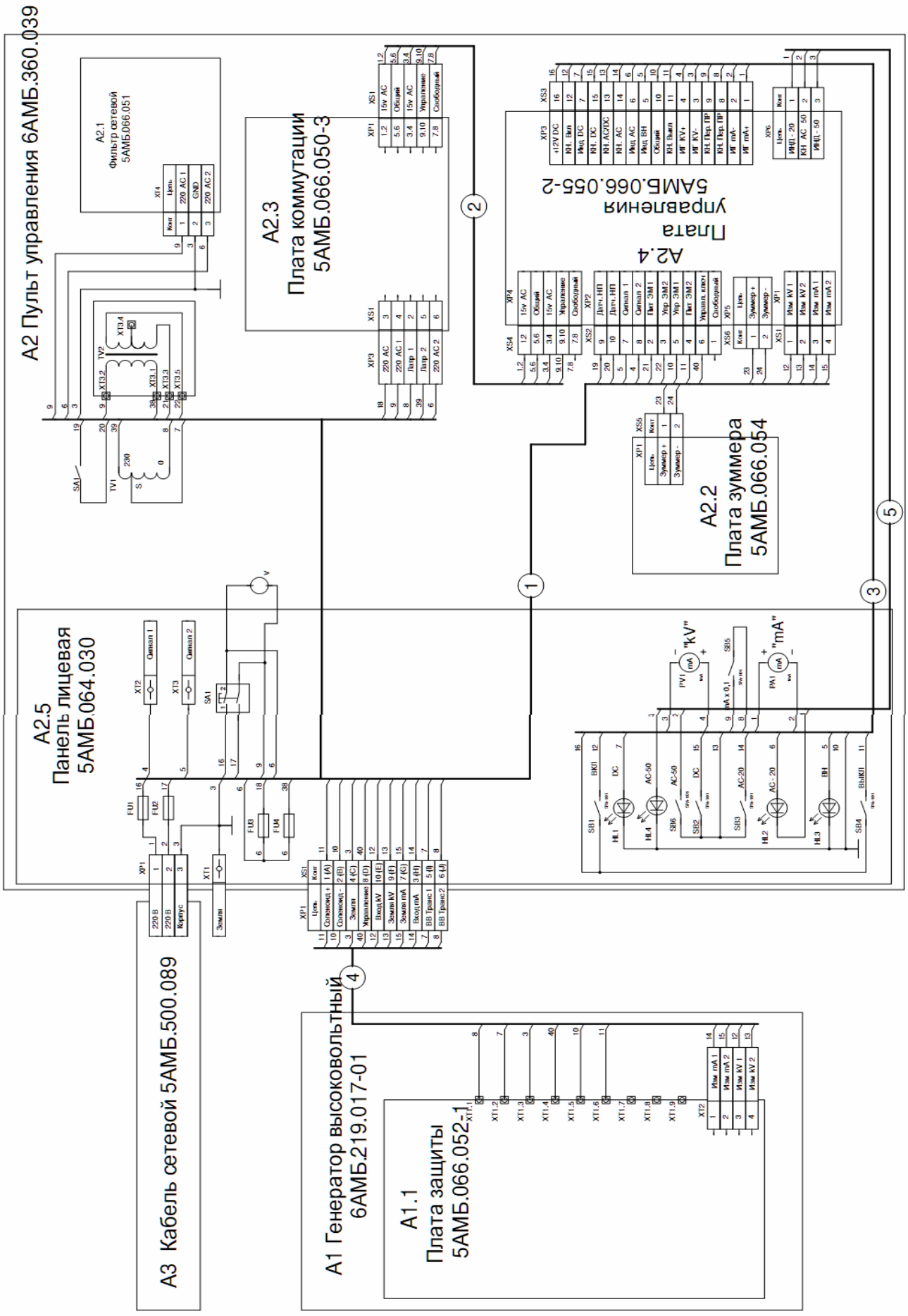


Рисунок 2 - Схема электрическая соединений аппарата АИД-70М

Инв.№подл.	Подп. И дата	Взам.инв.№	Инв. №дубл.	Подп. И дата
1017		791		

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	2АМБ.169.001-01 РЭ	Лист
9	Зам.	АМБ.023-10				7

4 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 К эксплуатации и техническому обслуживанию аппарата допускаются специалисты, имеющие разрешение на техническую эксплуатацию электроустановок на напряжение свыше 1000 В и квалификационную группу по технике безопасности не ниже IV, ознакомленные с паспортом и руководством по эксплуатации на аппарат и прошедшие инструктаж.

4.2 Ремонт и устранение неисправностей аппарата необходимо производить при отключенной питающей сети и заземленном высоковольтном выводе аппарата.

4.3 Перед подключением аппарата к сети электропитания необходимо:

- надежно заземлить генератор высоковольтный и пульт управления при помощи проводов заземления (ПЩ-4,0 мм^2), прилагаемых к аппарату;

- удалить генератор высоковольтный от пульта управления на расстояние не менее 3 метров.

ВНИМАНИЕ! Эксплуатация аппарата без заземления запрещена.

4.4 Работы с высоковольтной частью аппарата (подключение или отключение нагрузки, контрольных приборов и т.п.) производить при отключенном электропитании и наложенной на высоковольтный вывод генератора заземляющей штанге (заземляющая штанга в комплект поставки аппарата не входит).

5 ПОДГОТОВКА ИЗДЕЛИЯ К РАБОТЕ

5.1 Распаковать аппарат и при необходимости протереть металлические детали и электроизоляционную поверхность высоковольтного вывода спиртом и сухой мягкой ветошью.

Если до начала работ аппарат хранился при температуре окружающего воздуха, несоответствующей эксплуатационным условиям, то необходимо включать аппарат через интервал времени, достаточный для достижения им и его составным частями температуры эксплуатации .

5.2 Расположить аппарат и объект испытаний на испытательном поле согласно ГОСТ 12.1.004-91, ГОСТ 12.1.019-79,ГОСТ 12.3.002-75, ГОСТ 1516.2-97.

5.3 Генератор высоковольтный и пульт управления подсоединить к контуру заземления.

Последовательное подключение пульта и генератора высоковольтного к контуру заземления не допускается.

5.4 Соединить пульт и генератор высоковольтный соответствующим кабелем.

Расстояние от пульта до генератора высоковольтного должно быть не менее 3 метров.

На вывод генератора высоковольтного наложить заземляющую штангу (в комплект поставки не входит).

Пульт управления подключить к питающей сети.

Подключить объект испытаний к выводу генератора высоковольтного и снять заземляющую штангу.

6 ПОРЯДОК РАБОТЫ

6.1 Органы управления аппаратом расположены на панели лицевой (рисунок 3).

6.2 Работу с аппаратом осуществлять в следующей последовательности:

- включить электропитание аппарата сетевым выключателем 3, о включении свидетельствует подсветка сетевого выключателя (время готовности аппарата к включению высокого напряжения с момента включения выключателя не превышает 20 секунд);

- выбрать вид выходного напряжения кнопкой 5 (20 мА ~) или кнопкой 15 (50 мА ~) переменное, кнопкой 4 (10 мА =) постоянное, о выбранном виде напряжения свидетельствуют соответствующие световые индикаторы;

- проверить «нулевое» положение ручки 9 регулятора высокого напряжения, повернув ее против часовой стрелки до упора;

- включить высокое напряжение кнопкой 7, о наличии высокого напряжении свидетельствует загорание соответствующего светового индикатора;

Примечание - Если ручка 9 регулятора высокого напряжения не будет находиться в крайнем левом положении, включение высокого напряжения не произойдет.

- включить высокое напряжение кнопкой 7, о наличии высокого напряжении свидетельствует загорание соответствующего светового индикатора;

- плавно вращая ручку 9, установить требуемое значение выходного напряжения, скорость приращения напряжения не должна превышать 1-2 кВ/с ГОСТ 1516.2 -97;

ВНИМАНИЕ! При работе аппарата на постоянном напряжении емкостная составляющая нагрузки должна обеспечивать коэффициент пульсации напряжения не более 3% ГОСТ 1516.2-97. Работа аппарата на постоянном напряжении без емкостной нагрузки запрещена.

- контроль за величиной выходного напряжения аппарата осуществлять по показаниям киловольтметра 1;

ВНИМАНИЕ! Необходимо помнить, что при работе на постоянном напряжении киловольтметр аппарата показывает амплитудное значение напряжения, а при работе на переменном напряжении - действующее значение.

- контроль выходного тока аппарата и тока нагрузки производить по показаниям миллиамперметра 2.

ВНИМАНИЕ! Миллиамперметр пульта управления измеряет действующее значение тока и имеет три шкалы измерения, каждая из которых соответствует выбранному виду рабочего напряжения (на переменном токе шкала 0 – 20 мА и 0-50 мА, на постоянном токе шкала 0 – 10 мА).

При измерении малых токов (менее 1 мА для постоянного тока и менее 2 мА для переменного тока) целесообразно пользоваться шкалой с поправочным коэффициентом 0,1. Для этого необходимо нажать кнопку 8 включения поправочного коэффициента. При нажатой кнопке 8 показания миллиамперметра необходимо умножить на коэффициент 0,1, т.е. уменьшить в 10 раз.

При нажатой кнопке 8 изменяется работа устройства защиты. Отключение высокого напряжения происходит при достижении на выходе постоянным током величины от 1,01 до 1,20 мА, переменным током величины от 2,01 до 2,40 мА. При этом основная приведенная погрешность измерения силы тока может достигать 10 %.

- для отключения высокого напряжения ручку регулятора высокого напряжения 9 плавно повернуть против часовой стрелки до упора, дождаться снижения выходного напряжения до нуля и кнопкой 6 отключить высокое напряжение. После этого выключить сетевой выключатель 3. Отключить кабель электропитания от питающей сети. Наложить с помощью штанги заземление на высоковольтный вывод. После этого можно разобрать испытательную схему.

ВНИМАНИЕ! При включении и отключении сетевого выключателя могут наблюдаться «броски» стрелок приборов, вызванные особенностями работы элементов питания электронной схемы управления. Эти броски не влияют на работу аппарата и являются допустимыми.

Измерение выходных параметров аппарата (выходной ток и выходное напряжение) следует начинать через 2-3 секунды после нажатия кнопки 7 включения высокого напряжения.

При работе аппарата в режиме частых пробоев (при испытаниях газовых разрядников, объектов с изношенной изоляцией и т.п.) необходимо подавать испытательное напряжение на испытуемый объект через гасящее сопротивление номиналом 40-60 кОм. В качестве сопротивлений можно использовать два последовательно соединенных резистора типа ПЭ-150 Вт сопротивлением 30 кОм каждое.

ВНИМАНИЕ!

1 При измерениях малых токов, потребляемых испытуемым объектом (от десятков до сотен микроампер) при напряжениях близких к максимальным в условиях повышенной влажности и при подключении дополнительного оборудования (высоковольтные конденсаторы фильтра, измерительные и контрольные приборы), возможно влияние дополнительных токов утечки на показания миллиамперметра аппарата и снижение точности измерений реального тока, потребляемого испытуемым объектом.

Для уменьшения влияния этих токов и повышения точности измерений необходимо максимально сократить длину соединительных проводов, а работу производить в следующей последовательности:

- собрать испытательную схему, не подключая ее к испытуемому объекту;

- поднять выходное напряжение до величины равной требуемому испытательному напряжению;

- замерить ток утечки по показаниям миллиамперметра аппарата (ImA xx);

- подключить испытуемый объект к испытательной схеме;

- поднять выходное напряжение аппарата до величины равной требуемому испытательному напряжению;

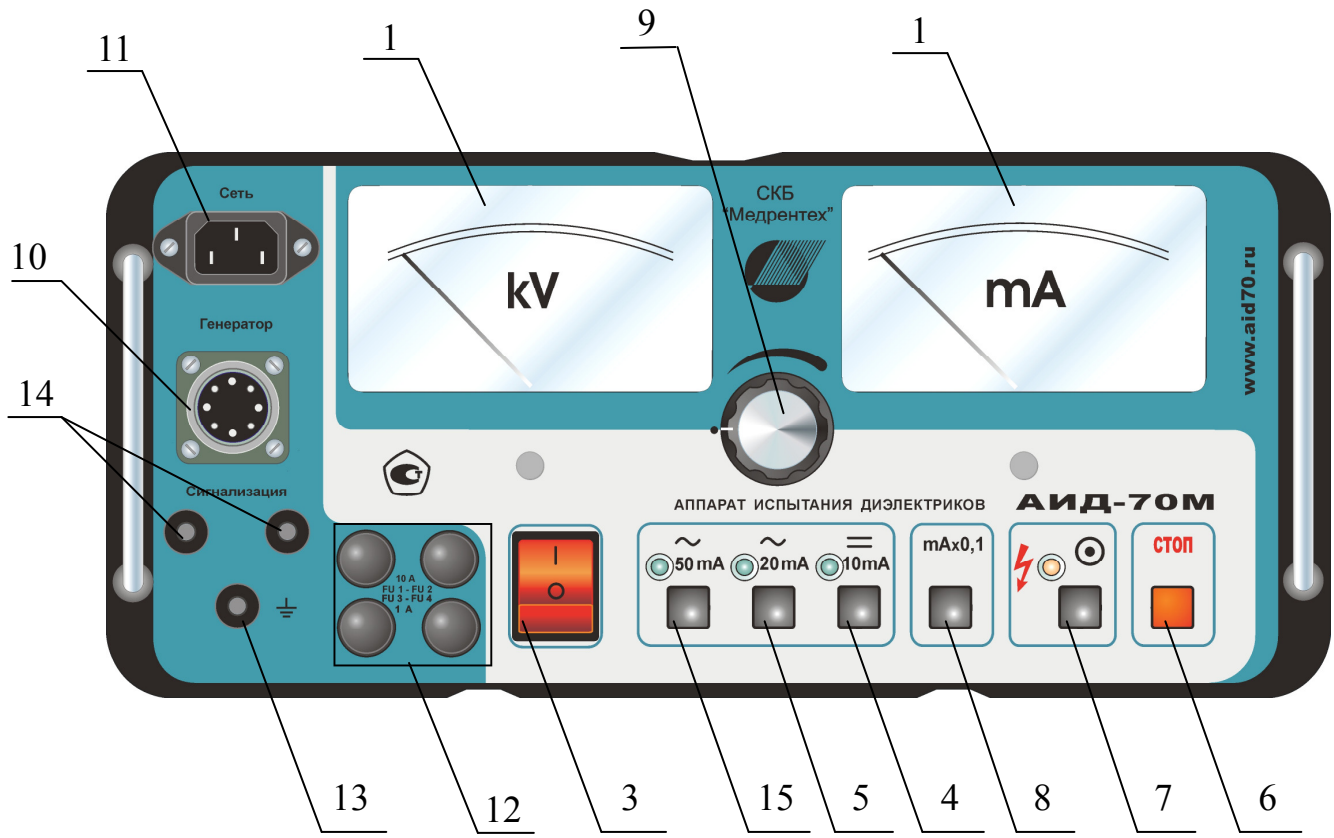
- замерить суммарный ток по показаниям миллиамперметра аппарата (I мА ∑);

- определить величину тока (I мА н), потребляемого испытуемым объектом, по формуле:

$$I_{мА\ н} = I_{мА\ \sum} - I_{мА\ xx}$$

2 Для измерения напряжения переменного и постоянного тока в диапазоне от 0 до 10 кВ с основной относительной погрешностью не более ± 3%, необходимо к выходу генератора высоковольтного подключить контрольный киловольтметр с основной относительной погрешностью не более ± 3%.

Контроль напряжения производить по данному киловольтметру.



1 - прибор измерения выходного напряжения (кВ);
2 - прибор измерения выходного тока (мА);
3 - сетевой выключатель;
4 - кнопка включения работы аппарата в режиме постоянного тока и предела измерения 10 мА;
5 - кнопка включения работы аппарата в режиме переменного тока и предела измерения 20 мА;
6 - кнопка отключения высокого напряжения;
7 - кнопка включения высокого напряжения;
8 - кнопка введения поправочного коэффициента (мА х 0,1) шкалы измерения выходного тока;
9 - ручка регулятора высокого напряжения;
10 - разъем подключения кабеля соединительного с генератором;
11 - вилка подключения кабеля сетевого;
12 -предохранители электропитания;
13 - клемма подключения провода заземления;
14 - клемма подключения внешней сигнализации;
15 - кнопка включения работы аппарата в режиме переменного тока и предела измерения 50 мА;

Рисунок 3 — Панель лицевая пульта управления аппарата

7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

7.1 Техническое обслуживание производится с момента ввода аппарата в эксплуатацию посредством своевременного выполнения работ, обеспечивающих надежную работу изделия в течение срока службы.

К техническому обслуживанию аппарата допускаются специалисты, имеющие IV квалификационную группу по технике безопасности и прошедшие инструктаж. Техническое обслуживание основывается на систематическом контроле технического состояния аппарата в процессе эксплуатации, который можно квалифицировать как ежедневный, ежемесячный и ежегодный.

7.2 К ежедневному контролю и уходу за аппаратом, выполняемому, как правило, персоналом, обслуживающим аппарат, относятся: - проверка целостности защитного заземления;

- контроль состояния кабелей;

- проверка отсутствия механических повреждений;

- протирка, при необходимости, наружных поверхностей генератора высоковольтного ветошью, смоченной спиртом.

7.3 К ежемесячному контролю относятся:

- проверка и, при необходимости, подтяжка винтов и гаек электрических соединений, расположенных на изоляционной крышке генераторного устройства;

- выявление течи масла из под изоляционной крышки генераторного устройства и, при необходимости, подтяжка болтов крышки.

7.4 К ежегодному контролю, выполняемому персоналом, относятся:

- удаление с контактной дорожки регулятора напряжения (автотрансформатор пульта управления) нагара и отходов контактного материала с помощью волосяной щетки;

- отбор проб трансформаторного масла из генератора высоковольтного и определение величины пробивного напряжения по ГОСТ 6581-75. Если пробивное напряжение ниже 35 кВ, то масло необходимо заменить другим, с пробивным напряжением не менее 50 кВ. Замену масла проводить за минимально короткий промежуток времени. Уровень заливаемого масла должен быть ниже верхней поверхности изоляционной крышки бака на 25 – 30 мм.

После заливки «нового» масла, не закрывая заливочного отверстия, необходимо слегка покачать генератор высоковольтный для выхода пузырьков воздуха из закрытых полостей.

Включение высокого напряжения произвести не ранее чем через 24 часа после заливки нового трансформаторного масла.

При первом включении аппарата после заливки масла, необходимо произвести не менее трех технологических циклов включения высокого напряжения при работе на холостом ходу. При каждом технологическом цикле включения высокого напряжения необходимо включить аппарат в режиме переменного тока, плавно поднять напряжение до 50 кВ, выдержать установленное напряжение в течение 10 мин, плавно снизить напряжение до нуля, отключить высокое напряжение, выдержать паузу не менее 5 мин. После этого произвести последующие циклы включения высокого напряжения.

7.5 Один раз в год производить поверку аппарата согласно «Методики поверки» (поставляется в комплекте с эксплуатационной документацией). При необходимости произвести регулировку показаний прибора измерения выходного напряжения аппарата (кВ) и прибора измерения тока нагрузки (мА), входящих в состав измерительных систем аппарата.

В нижней части корпуса пульта управления отвернуть два крепежных винта. Для доступа к регулировочным элементам (резисторам), извлечь пульт управления из корпуса. Отвернуть два верхних винта платы управления и повернуть ее для удобной работы с аппаратом.

Подстроечные резисторы расположены в верхней части платы управления (рисунок 8).

7.5.1 Для проверки и регулировки измерительных систем аппарата должны быть использованы приборы и оборудование, приведенные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Основные технические характеристики	Количество
1 Делитель напряжений ДН-100э совместно с измерителем напряжений ИПН-2э	Диапазон измеряемых значений напряжения: - постоянного тока от 2,8 до 140 кВ (амплитудное значение); - переменного тока от 2,0 до 100 кВ (действующее значение). Основная относительная погрешность системы - не более 1,0 %.	1
2 Амперметр цифровой СА3010/1 *	Пределы измерения силы постоянного и переменного тока: 5-10-20-50 мА. Основная приведенная погрешность не более 0,1% от предела измерения.	1
3 Нагрузка активная высоковольтная	Номинальное сопротивление 6-7 МОм, рабочие напряжение 70кВ, мощность 700Вт; Номинальное сопротивление 65-70 МОм, рабочие напряжение 70 кВ, мощность 70 Вт; Номинальное сопротивление 0,7-0,8 МОм, рабочее напряжение 50 кВ, мощность 2000 Вт; Номинальное сопротивление 2-2,5 МОм, рабочие напряжение 50 кВ, мощность 1000 Вт; Номинальное сопротивление 20-25 МОм, рабочие напряжение 50 кВ, мощность 100 Вт	1

Продолжение таблицы 2

Наименование	Основные технические характеристики	Количество
4 Конденсатор высоковольтный ИК 100-0,25	Номинальная емкость 0,25 мкФ, рабочее напряжение 100 кВ	1
5 Штанга для наложения переносного заземления	Класс напряжения 110 кВ	1

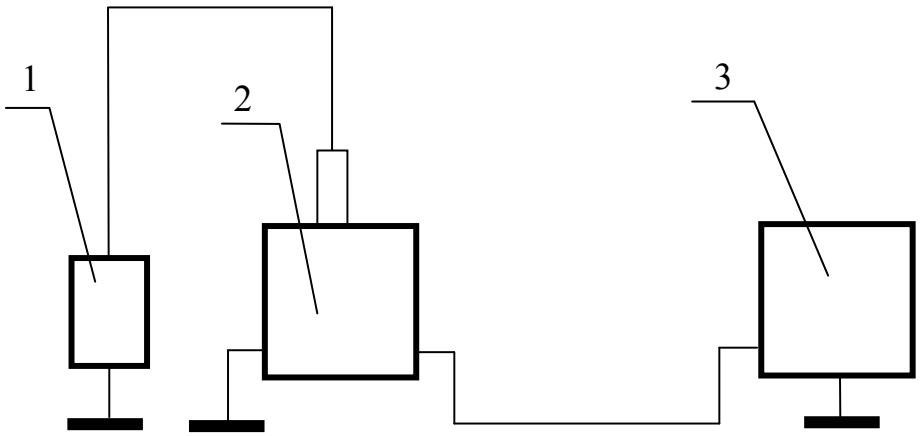
*** Допускается применять миллиамперметр с основной приведенной погрешностью не более 1% от предела измерения.**

Примечание - При проверке и регулировке измерительных систем аппарата допускается применение других приборов и оборудования, имеющих метрологические и технические характеристики не хуже указанных в таблице 2. Используемые приборы и оборудование должны быть исправны, поверены и иметь действующие свидетельства о поверке установленного образца.

7.5.2 Проверка и регулировка показаний измерительных приборов аппарата в режиме переменного тока.

7.5.2.1 Проверка показаний прибора (кВ) при измерении высокого напряжения.

Собрать схему проверки, представленную на рисунке 4.



1 – киловольтметр эталонный (делитель напряжений ДН-100э совместно с измерителем напряжений ИПН-2э);
2 – генератор высоковольтный;
3 – пульт управления.

Рисунок 4 – Схема проверки прибора (кВ) измерения напряжения.

Включить аппарат. Включить аппарат в режим переменного тока 20 мА. Включить высокое напряжение. Ручкой регулятора 9 (рисунок 3) поочередно установить на выходе аппарата значения напряжения согласно таблице 3.

Таблица 3 - Показания эталонного киловольтметра при проверке аппарата в режиме воспроизведения напряжения переменного тока

Отметка шкалы прибора измерения выходного напряжения (кВ) АИД-70 М	10	20	30	40	50
Предельные значения ИПН-2э, при увеличении напряжения, кВ	9,7-10,3	19,4-20,6	29,1-30,9	38,8-41,2	48,5-51,5
Предельные значения ИПН-2э, при уменьшении напряжения, кВ	9,7-10,3	19,4-20,6	29,1-30,9	38,8-41,2	48,5-51,5

Сравнить их показания. Показания эталонного киловольтметра должны находить в пределах, указанных в таблице 3. При их несоответствии вращением оси переменного резистора R3 на плате управления провести настройку и добиться наилучшего соответствия для указанных значений.

7.5.2.2 Проверка показаний прибора (мА) при измерении силы переменного тока на пределе 20 мА. Собрать схему проверки, представленную на рисунке 5.

Подключить нагрузку 2-2,5 МОм. Включить аппарат. Включить аппарат в режим переменного тока 20 мА. Включить высокое напряжение. Ручкой регулятора высокого напряжения поочередно установить на выходе аппарата значения тока согласно таблице 4.

Таблица 4 - Показания эталонного миллиамперметра при проверке аппарата в режиме измерения силы переменного тока

Отметка шкалы прибора измерения выходного тока (мА) АИД-70 М	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
Предельные значения СА3010/1, при увеличении тока, мА	1,0-3,0	3,0-5,0	5,0-7,0	7,0-9,0	9,0-11,0	11,0-13,0	13,0-15,0	15,0-17,0	17,0-19,0	19,0-21,0
Предельные значения СА3010/1, при уменьшении тока, мА	1,0-3,0	3,0-5,0	5,0-7,0	7,0-9,0	9,0-11,0	11,0-13,0	13,0-15,0	15,0-17,0	17,0-19,0	19,0-21,0

Сравнить их показания. Показания эталонного миллиамперметра должны находиться в пределах, указанных в таблице 4. При их несоответствии вращением оси переменного резистора R14 на плате управления провести настройку и добиться наилучшего соответствия для указанных значений.

7.5.2.3 Проверка показаний прибора (мА) при измерении силы переменного тока на пределе 50 мА. Собрать схему проверки, представленную на рисунке 5.

Подключить нагрузку 0,7-0,8 МОм. Включить аппарат. Включить аппарат в режим переменного тока 50 мА. Включить высокое напряжение. Ручкой регулятора высокого напряжения поочередно установить на выходе аппарата значения тока согласно таблице 5.

Таблица 5

Отметка шкалы прибора измерения выходного тока (мА) АИД-70 М	10	20	30	40	50
Предельные значения СА3010/1, при увеличении тока, мА	5,0-15,0	15,0-25,0	25,0-35,0	35,0-45,0	45,0-55,0
Предельные значения СА3010/1, при уменьшении тока, мА	5,0-15,0	15,0-25,0	25,0-35,0	35,0-45,0	45,0-55,0

Сравнить их показания. Показания эталонного миллиамперметра должны находиться в пределах, указанных в таблице 5. При их несоответствии вращением оси переменного резистора R30 на плате управления провести настройку и добиться наилучшего соответствия для указанных значений.

7.5.2.4 Проверить и если требуется скорректировать ток утечки. Для этого требуется отсоединить от высоковольтного вывода генератора нагрузку 2 и миллиамперметр 1 (рисунок 5). Включить высокое напряжение и установить ручкой регулятора высокого напряжения значение напряжения 50 кВ по прибору (кВ) пульта управления. Вращением оси переменного резистора R21 на плате управления установить показание прибора (мА) пульта управления равным 0,01-0,02 мА (измерение производить при нажатой кнопке мАх0,1);

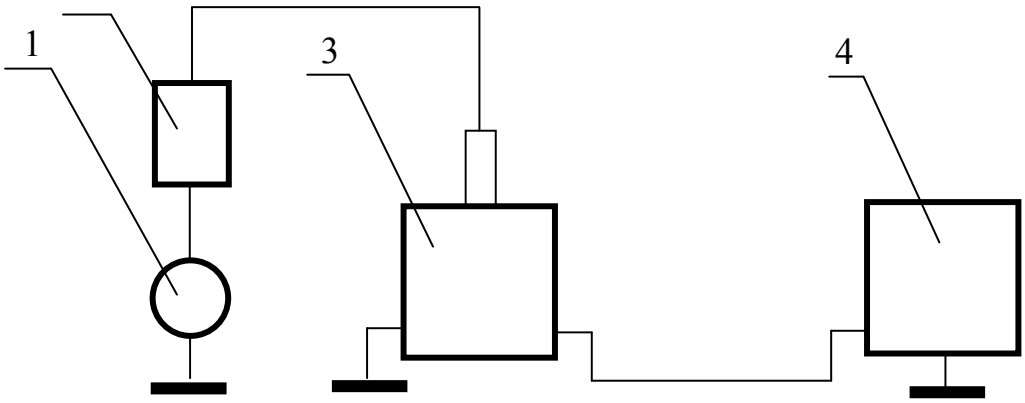
7.5.2.5 Проверка показаний прибора (мА) при измерении силы переменного тока на пределе 2,0 мА. Собрать схему проверки, представленную на рисунке 5.

Таблица 6

Отметка шкалы прибора измерения выходного тока (мА) АИД-70 М	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0
Предельные значения СА3010/1, при увеличении тока, мА	0,0-0,4	0,2-0,6	0,4-0,8	0,6-1,0	0,8-1,2	1,0-1,4	1,2-1,6	1,4-1,8	1,6-2,0	1,8-2,2
Предельные значения СА3010/1, при уменьшении тока, мА	0,0-0,4	0,2-0,6	0,4-0,8	0,6-1,0	0,8-1,2	1,0-1,4	1,2-1,6	1,4-1,8	1,6-2,0	1,8-2,2

Подключить нагрузку 20,0-25,0 МОм. Включить аппарат. Включить аппарат в режим переменного тока 20 мА. Включить высокое напряжение. Нажать кнопку мАх0,1. Ручкой регулятора высокого напряжения поочередно установить на выходе аппарата значения тока согласно таблице 6.

Сравнить их показания. Показания эталонного миллиамперметра должны находиться в пределах, указанных в таблице 6. При их несоответствии вращением оси переменного резистора R32 на плате управления провести настройку и добиться наилучшего соответствия для указанных значений.



1 – миллиамперметр переменного тока эталонный;
2 – нагрузка активная высоковольтная;
3 – генератор высоковольтный;
4 – пульт управления .

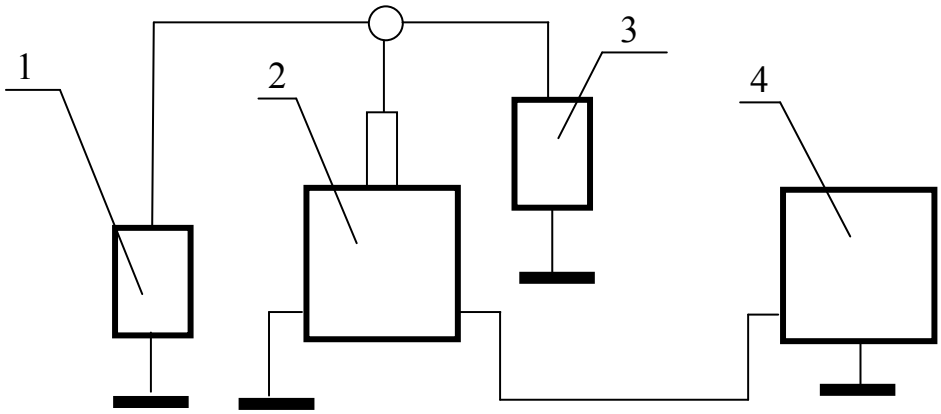
Рисунок 5 – Схема проверки прибора (мА) измерения силы тока

7.5.2.6 Повторно провести проверку аппарата согласно пункту 7.5.2.

7.5.2.7 При повторном невыполнении условий, указанных в 7.5.2.1-7.5.2.5 аппарат отправляется в ремонт.

7.5.3 Проверка и регулировка измерительных приборов аппарата в режиме постоянного тока

7.5.3.1 Проверка показаний прибора (кВ) измерения высокого напряжения. Собрать схему проверки, представленную на рисунке 6.



1 – киловольтметр эталонный (делитель напряжений ДН-100э совместно с измерителем напряжений ИПН-2э);
2 – высоковольтный генератор;
3 – конденсатор высоковольтный;
4 – пульт управления.

Рисунок 6- Схема проверки прибора (кВ) измерения напряжения

Включить высокое напряжение. Ручкой регулятора 9 (рисунок 3) поочередно установить на выходе аппарата значения напряжения согласно таблице 7.

Таблица 7

Отметка шкалы прибора измерения выходного напряжения (кВ) АИД-70 М	10	20	30	40	50	60	70
Предельные значения ИПН-2э, при увеличении напряжения, кВ	9,7-10,3	19,4-20,6	29,1-30,9	38,8-41,2	48,5-51,5	58,2-61,8	67,9-72,1
Предельные значения ИПН-2э, при уменьшении напряжения, кВ	9,7-10,3	19,4-20,6	29,1-30,9	38,8-41,2	48,5-51,5	58,2-61,8	67,9-72,1

Сравнить их показания. Показания эталонного киловольтметра должны находиться в пределах, указанных в таблице 7. При их несоответствии вращением оси переменного резистора R12 на плате управления провести настройку и добиться наилучшего соответствия для указанных значений.

7.5.3.2 Проверка показаний прибора (мА) при измерении силы постоянного тока на пределе 10,0 мА. Собрать схему проверки, представленную на рисунке 7.

Подключить нагрузку 6-7 МОм. Включить высокое напряжение. Ручкой регулятора высокого напряжения поочередно установить на выходе аппарата значения тока согласно таблице 8.

Таблица 8

Отметка шкалы прибора измерения выходного тока (мА) АИД-70 М	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Предельные значения СА3010/1, при увеличении тока, мА	0,5-1,5	1,5-2,5	2,5-3,5	3,5-4,5	4,5-5,5	5,5-6,6	6,5-7,5	7,5-8,5	8,5-9,5	9,9-10,5
Предельные значения СА3010/1, при уменьшении тока, мА	0,5-1,5	1,5-2,5	2,5-3,5	3,5-4,5	4,5-5,5	5,5-6,6	6,5-7,5	7,5-8,5	8,5-9,5	9,9-10,5

Сравнить показания прибора (мА) пульта управления с показаниями эталонного миллиамперметра, приведенными в таблице 8. При их несоответствии вращением оси переменного резистора R15 на плате управления провести настройку и добиться наилучшего соответствия для указанных значений.

7.5.3.3 Проверить и если требуется скорректировать ток утечки. Для этого требуется отсоединить от высоковольтного вывода генератора нагрузку 2, миллиамперметр 1. Включить высокое напряжение и установить на выходе аппарата ручкой регулятора высокого напряжения значение напряжения 70 кВ по показанию прибора (кВ) пульта управления. Вращением оси переменного резистора R31 (рисунок 8) на плате управления установить показание прибора (мА) пульта управления равным 0,01-0,02 мА (измерение производить при нажатой кнопке мАх0,1);

7.5.3.4 Проверка показаний прибора (мА) при измерении силы постоянного тока на пределе 1,0 мА. Собрать схему проверки, представленную на рисунке 7.

Подключить нагрузку 65-70 МОм. Включить высокое напряжение. Ручкой регулятора высокого напряжения поочередно установить на выходе аппарата значения тока согласно таблице 9.

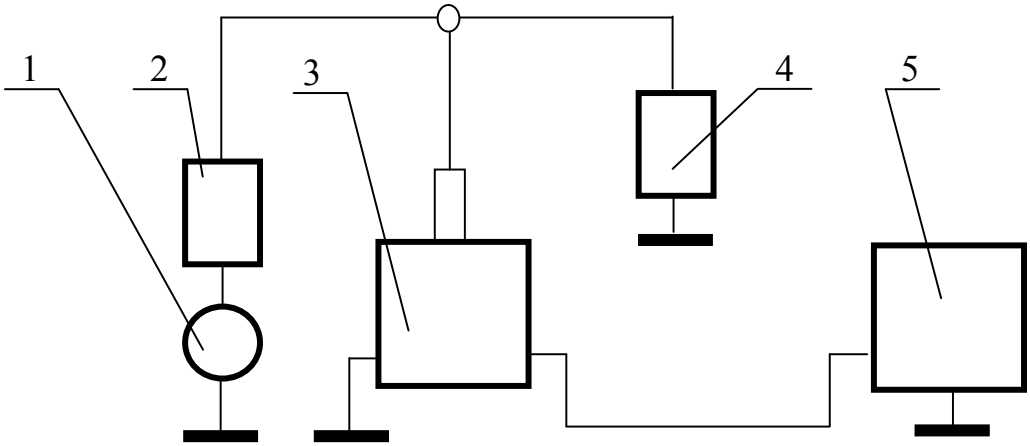
Таблица 9

Отметка шкалы прибора измерения выходного тока (мА) АИД-70М	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Предельные значения СА3010/1, при увеличении тока, мА	0,0-0,2	0,1-0,3	0,2-0,4	0,3-0,5	0,4-0,6	0,5-0,7	0,6-0,8	0,7-0,9	0,8-1,0	0,9-1,1
Предельные значения СА3010/1, при уменьшении тока, мА	0,0-0,2	0,1-0,3	0,2-0,4	0,3-0,5	0,4-0,6	0,5-0,7	0,6-0,8	0,7-0,9	0,8-1,0	0,9-1,1

Сравнить показания прибора (мА) пульта управления с показаниями эталонного миллиамперметра, приведенными в таблице 9. При их несоответствии вращением оси переменного резистора R4 на плате управления провести настройку и добиться наилучшего соответствия для указанных значений.

7.5.3.5 Повторно провести проверку аппарата согласно пункту 7.5.3.

7.5.3.6 При повторном невыполнении условий, указанных в 7.5.3.1-7.5.3.3 аппарат отправляется в ремонт.



1 – миллиамперметр постоянного тока;
2 – нагрузка активная высоковольтная;
3 – генератор высоковольтный;
4 – конденсатор высоковольтный;
5 – пульт управления.

Рисунок 7 - Схема проверки прибора (мА) измерения силы тока нагрузки

7.5.4 Проверка срабатывания устройства защиты при работе аппарата на переменном токе.

7.5.4.1 Проверка срабатывания устройства защиты при превышении выходным напряжением значения 50 кВ.

Собрать схему согласно рисунку 4.

Включить высокое напряжение. Плавно поворачивая ручку регулятора высокого напряжения увеличивать выходное напряжение аппарата. Контроль напряжения производить по киловольтметру пульта управления. Срабатывание устройства защиты и отключение высокого напряжения должно происходить в диапазоне вы-

ходного напряжения от 50,1 до 53,0 кВ. При невыполнении данного требования установить ручкой регулятора высокого напряжения выходное напряжение аппарата равным 51,0 кВ и вращением оси переменного резистора R39 (рисунок 8) на плате управления добиться срабатывания устройства защиты.

7.5.4.2 Проверка работы устройства защиты при превышении выходным током значения 20 мА

Собрать схему согласно рисунку 5. Величина сопротивления нагрузки 2 должна быть не более 2 МОм.

Включить высокое напряжение. Плавно вращая ручку регулятора высокого напряжения увеличивать выходной ток аппарата. Контроль тока проводить по миллиамперметру пульта аппарата. Срабатывание устройства защиты и отключение высокого напряжения должно происходить в диапазоне выходного тока от 20,1 до 24,0 мА. При невыполнении данного требования установить ручкой регулятора высокого напряжения выходной ток аппарата равным 21,0 мА и вращением оси переменного резистора R26 (рисунок 8) на плате управления добиться срабатывания устройства защиты.

7.5.4.3 Проверка работы устройства защиты при превышении выходным током значения 50 мА

Собрать схему согласно рисунку 5. Величина сопротивления нагрузки 2 должна быть не более 0,7 МОм.

Включить высокое напряжение. Плавно вращая ручку регулятора высокого напряжения увеличивать выходной ток аппарата. Контроль тока проводить по миллиамперметру пульта аппарата. Срабатывание устройства защиты и отключение высокого напряжения должно происходить в диапазоне выходного тока от 50,1 до 54,0 мА.

7.5.4.4 Проверка работы устройства защиты при превышении выходным током значения 2 мА

Собрать схему согласно рисунку 5. Величина сопротивления нагрузки 2 должна быть не более 20 МОм.

Включить высокое напряжение. Плавно вращая ручку регулятора высокого напряжения увеличивать выходной ток аппарата. Контроль тока проводить по миллиамперметру пульта аппарата. Срабатывание устройства защиты и отключение высокого напряжения должно происходить в диапазоне выходного тока от 2,01 до 2,4 мА.

7.5.4.4 Повторно провести проверку аппарата согласно пункту 7.5.4.

7.5.4.5 При повторном невыполнении условий, указанных в 7.5.4.1-7.5.4.3 аппарат отправляется в ремонт.

7.5.5 Проверка срабатывания устройства защиты при работе аппарата на постоянном токе.

7.5.5.1 Проверка срабатывания устройства защиты при превышении выходным напряжением значения 70 кВ.

Собрать схему согласно рисунку 6. Включить высокое напряжение. Плавно вращая ручку регулятора 9 увеличивать выходное напряжение аппарата. Контроль напряжения проводить по киловольтметру пульта аппарата. Срабатывание устройства защиты и отключение высокого напряжения должно происходить в диапазоне выходного напряжения от 70,1 до 74,0 кВ.

7.5.5.2 Проверка срабатывания устройства защиты при превышении выходным током значения 10 мА.

Собрать схему согласно рисунку 7. Величина сопротивления нагрузки 2 должна быть не более 6 МОм.

Включить высокое напряжение. Плавно вращая ручку регулятора 9 увеличивать выходной ток аппарата. Контроль тока проводить по миллиамперметру пульта управления. Срабатывание устройства защиты и отключение высокого напряжения должно происходить в диапазоне выходного тока от 10,1 до 12,0 мА.

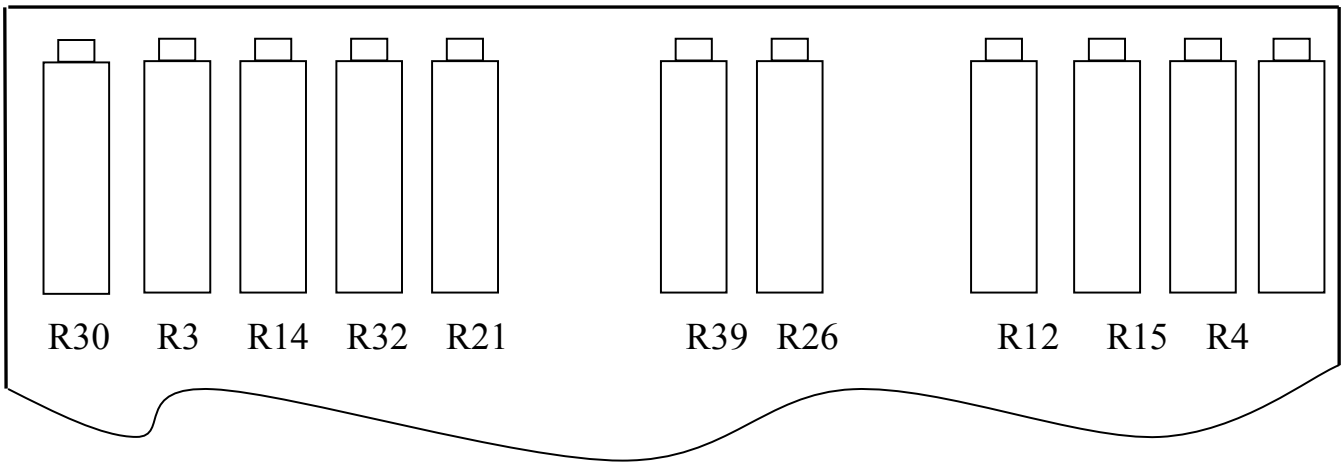
7.5.5.3 Проверка срабатывания устройства защиты при превышении выходным током значения 1,0 мА.

Собрать схему согласно рисунку 7. Величина сопротивления нагрузки 2 должна быть не более 60 МОм.

Включить высокое напряжение. Плавно вращая ручку регулятора высокого напряжения увеличивать выходной ток аппарата. Контроль тока проводить по миллиамперметру пульта управления. Срабатывание устройства защиты и отключение высокого напряжения должно происходить в диапазоне выходного тока от 1,01 до 1,2 мА.

7.5.5.4 При невыполнении условий указанных в 7.5.5.1-7.5.5.3, повторить настройку аппарата резисторами R 39 и R 26.

7.5.5.5 При повторном невыполнении условий, указанных в 7.5.5.1-7.5.5.3 аппарат отправляется в ремонт.



R3 - регулировка переменного напряжения

R14 - регулировка переменного тока

R14 - регулировка переменного тока предел 20 мА

R30 - регулировка переменного тока предел 50 мА

R32 - регулировка поправочного коэффициента шкалы мА х0,1 по переменному напряжению

R21 - регулировка тока утечки по переменному напряжению

R39 - регулировка защиты по напряжению

R26 - регулировка защиты по току

R12 - регулировка постоянного напряжения

R15 - регулировка постоянного тока

R4 - регулировка поправочного коэффициента шкалы мА х0,1 по постоянному напряжению

R31 - регулировка тока утечки по постоянному напряжению

Рисунок 8 - Расположение резисторов на плате управления аппарата

8 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

8.1 Перечень возможных неисправностей приведен в таблице 7.

Таблица 10

Наименование неисправностей, внешние проявления и дополнительные признаки	**Вероятная причина**	**Способ устранения**	**Примечание**
При включении пульта управления отсутствует индикация включения постоянного напряжения, сетевой выключатель подсвечивается	Неисправен предохранитель FU4	Заменить предохранитель	
При включении сетевого выключателя отсутствует световая индикация на самом выключателе, отсутствует индикация включения постоянного напряжения	Неисправен предохранитель FU1 или FU2. Неисправен кабель электропитания аппарата	Заменить предохранитель. Заменить неисправный кабель	
При нажатии кнопки 13 не включается высокое напряжение	Ручка регулирования высокого напряжения не выведена до упора против часовой стрелки	Ручку регулирования высокого напряжения повернуть до упора против часовой стрелки	

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	№ докум.	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					
2		Все			-	АМБ.025-2007			14.02.2007
3		4			-	АМБ.005-2008			31.01.2008
4		4, 5, 6, 7, 12			-	АМБ.031-2008			16.07.2009
5		3, 4, 6, 7			-	АМБ.003-2009			30.09.2009
6		12, 13, 14, 19			-	АМБ.019-2009			27.08.2009
7		4, 6, 7			-	АМБ.024-2009			02.11.2009
8	Титульный лист	-			-	АМБ.052-2009			17.12.2009
9	Титульный лист, 25	2-24	16а			АМБ.023-2010			

Подп. И дата

Инв. №дубл.

Взам.инв.№ 791

Подп. И дата

Инв.№подл. 1017

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	2АМБ.169.001-01 РЭ ~~2АМБ.169.001 РЭ~~	Лист 25