



**АППАРАТ ИСПЫТАНИЯ ДИЭЛЕКТРИКОВ  
«АИСТ СНЧ 30»  
«АИСТ СНЧ 36»**

**Руководство по эксплуатации  
Паспорт**



## Содержание

<b>1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА</b> .....	<b>4</b>
1.1 НАЗНАЧЕНИЕ АППАРАТА .....	4
1.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....	4
1.3 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....	5
1.4 СОСТАВ АППАРАТА .....	6
1.5 УСТРОЙСТВО И РАБОТА .....	6
1.6 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ .....	10
1.7 УПАКОВКА .....	10
<b>2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ</b> .....	<b>11</b>
2.1 ПОДГОТОВКА АППАРАТА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ .....	11
2.2 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ .....	11
2.3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АППАРАТА .....	11
<b>3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ</b> .....	<b>14</b>
3.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ .....	14
3.2 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ .....	14
3.3 ЕЖЕДНЕВНЫЙ КОНТРОЛЬ .....	14
3.4 ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ КОНТРОЛЬ .....	14
3.5 ЕЖЕГОДНЫЙ КОНТРОЛЬ .....	14
3.6 ПРОВЕРКА, ДОЛИВ ИЛИ ЗАМЕНА ТРАНСФОРМАТОРНОГО МАСЛА .....	14
3.7 ПРОВЕРКА ПРЕДЕЛОВ ДОПУСКАЕМОЙ ОСНОВНОЙ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ПОГРЕШНОСТИ ПРИ ИЗМЕРЕНИИ ВЫХОДНОГО НАПРЯЖЕНИЯ И ТОКА .....	15
3.8 ДЕЙСТВИЯ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ .....	15
3.9 ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДОРАБОТАННОГО ИЗДЕЛИЯ .....	15
<b>4. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ</b> .....	<b>16</b>
4.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ .....	16
4.2 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ .....	16
<b>5. ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ</b> .....	<b>16</b>
<b>6. УТИЛИЗАЦИЯ</b> .....	<b>16</b>
<b>7. КОМПЛЕКТАЦИЯ АППАРАТА</b> .....	<b>16</b>
<b>8. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ</b> .....	<b>17</b>
<b>9. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА</b> .....	<b>17</b>
<b>10. СВЕДЕНИЯ О ПОВЕРКЕ</b> .....	<b>18</b>
<b>11. ПРОТОКОЛ ПРИЕМО-СДАТОЧНЫХ ИСПЫТАНИЙ</b> .....	<b>19</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 1. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЗАЗЕМЛЕНИЮ</b> .....	<b>21</b>

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с техническими характеристиками, конструкцией, принципом действия аппаратов испытания диэлектриков АИСТ СНЧ 30 и АИСТ СНЧ 36 (в дальнейшем – аппарат) и содержит сведения, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации аппарата, а также мероприятий по его поверке.

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

Руководство по эксплуатации включает в себя следующие части:

- описание и работа;
- использование по назначению;
- техническое обслуживание;
- текущий ремонт;
- хранение;
- транспортирование;
- утилизация;
- свидетельство о приемке;
- гарантийные обязательства;
- сведения о поверке.

**ВНИМАНИЕ! Работу с аппаратом должен проводить квалифицированный персонал с квалификационной группой допуска по электробезопасности не ниже третьей, производитель работ должен иметь квалификационную группу допуска по электробезопасности не ниже четвертой для работы с напряжением свыше 1000 В.**

Данное руководство по эксплуатации на последующие модификации аппарата не распространяется.

## 1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

### 1.1 Назначение аппарата

1.1.1 Аппарат предназначен для:

- испытания электрической прочности изоляции силовых кабелей высоким напряжением сверхнизкой частоты (0,1 Гц – 0,01 Гц);
- испытания электрической прочности изоляции силовых кабелей и твердых диэлектриков выпрямленным высоким напряжением;

1.1.2 Аппарат эксплуатируется в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом (УХЛ) по ГОСТ 15150.

По устойчивости к климатическим, механическим воздействиям аппарат соответствует группе 4 по ГОСТ 22261.

1.1.3 Аппарат предназначен для эксплуатации при следующих значениях климатических факторов:

- температуре окружающего воздуха – от минус 10 до плюс 40 °С;
- относительной влажности воздуха – до 90 % при температуре плюс 30 °С (без конденсации);
- атмосферном давлении 84,0 - 106,7 кПа (630 - 800 мм. рт. ст.)

### 1.2 Технические характеристики

1.2.1 Аппарат обеспечивает работу с параметрами:

- переменное напряжение сверхнизкой частоты, синусоидальной формы, в диапазоне частот – от 0,1 Гц до 0,01 Гц в диапазоне напряжения (амплитудное значение) – от 2 кВ до 30 кВ (для АИСТ СНЧ 30), от 2 кВ до 36 кВ (для АИСТ СНЧ 36);
- выпрямленное напряжение (амплитудное значение) в диапазоне – от 2 кВ до 30 кВ (для АИСТ СНЧ 30), от 2 кВ до 36 кВ (для АИСТ СНЧ 36);
- наибольший ток нагрузки (среднее значение), в режиме выдачи выпрямленного напряжения - 15мА;
- испытание кабелей напряжением сверхнизкой частоты, производится в соответствии с параметрами, приведенными в [таблице 1](#):

Таблица 1

Линейное напряжение кабельной линии, кВ (фаза - фаза)	Трехкратное фазное напряжение, кВ (фаза - экран)
6	10,4
10	17,3
15	26,0
20	34,7
35	60,7
110	190,7

**Примечание.** Эти значения носят рекомендательный характер. В первую очередь надо руководствоваться рекомендациями завода-изготовителя кабеля.

Рекомендуемая длительность испытаний – 60 минут.

Для частот от 0,05 до 0,01 Гц, рекомендуемая длительность испытаний – 2 часа.

1.2.2 Аппарат обеспечивает плавное регулирование рабочего напряжения в диапазоне от 2 кВ до максимальных значений, указанных в п. 1.2.1.

1.2.3 Аппарат обеспечивает автоматическое прекращение подъема выходного испытательного напряжения при:

- предельном амплитудном значении выпрямленного напряжения – 30 кВ (для АИСТ СНЧ 30), 36 кВ (для АИСТ СНЧ 36);
- заданном оператором значении тока отключения в диапазоне – от 1 до 15 мА.

1.2.4 Аппарат обеспечивает следующие режимы работы:

- режим проведения испытаний на переменном напряжении сверхнизкой частоты;
- ручной режим проведения испытаний на выпрямленном напряжении;
- режим настройки параметров испытаний.

1.2.5 Аппарат обеспечивает настройку следующих параметров испытаний:

- амплитудное значение выходного испытательного напряжения, в диапазоне – от 1 до 30 кВ (для АИСТ СНЧ 30), от 1 до 36 кВ (для АИСТ СНЧ 36), с шагом 1 кВ;
- значение тока отключения в диапазоне – от 1 до 15 мА;
- время испытания – от 1 до 99 мин с шагом 1 мин.

1.2.6 Аппарат обеспечивает запоминание значений напряжения и тока, при которых произошел пробой изоляции.

1.2.7 Аппарат обеспечивает измерение:

- амплитудного значения напряжения сверхнизкой частоты в диапазоне – от 2 до 30 кВ (для АИСТ СНЧ 30), от 2 до 36 кВ (для АИСТ СНЧ 36);
- амплитудного значения выпрямленного напряжения в диапазоне – от 2 до 30 кВ (для АИСТ СНЧ 30), от 2 до 36 кВ (для АИСТ СНЧ 36);

**ПРИМЕЧАНИЕ: для обеспечения амплитудной пульсации выпрямленного напряжения на максимальной активной нагрузке, не превышающей 5%, необходимо к высоковольтному выводу подключить конденсатор емкостью не менее 0,4 мкФ и напряжением 40 кВ.**

- среднего значения выпрямленного тока в диапазоне – от 1 до 15 мА.

1.2.8 Аппарат обеспечивает индикацию:

- готовности установки к включению выходного испытательного напряжения;
- выбранного рода выходного испытательного напряжения (переменное напряжение сверхнизкой частоты или выпрямленное напряжение);
- выбранного режима работы;
- заданных параметров испытаний и продолжительность включения выходного испытательного напряжения;
- включения выходного испытательного напряжения;
- амплитудного значения выходного напряжения в кВ с помощью стрелочного прибора;
- амплитудного значения выходного напряжения в кВ, с помощью цифрового индикатора;
- среднего значения выходного тока в мА, с помощью стрелочного прибора;
- среднего значения выходного тока в мА, с помощью цифрового индикатора.

### 1.3 Метрологические характеристики

1.3.1 Метрологические характеристики нормируются для показаний цифровых индикаторов при работе аппарата в ручном режиме.

1.3.2 Предел допускаемой основной относительной погрешности аппарата должен быть не более:

- при измерении амплитудного значения выпрямленного напряжения, в диапазоне от 2

кВ до 30 (36) кВ –  $\pm (0,03 \cdot U + 1 \text{ е.м.р.})$  В, где: е.м.р. – единица младшего разряда;

- при измерении среднего значения тока в диапазоне от 1 мА до 15 мА –  $\pm (0,03 \cdot U + 1 \text{ е.м.р.})$  мА.

#### 1.3.3 Параметры электропитания:

- аппарат работает от однофазной сети переменного тока с номинальным напряжением –  $220 \pm 22$  В и частотой 50 Гц;
- мощность, потребляемая аппаратом от сети переменного тока, составляет – не более 1,5 кВА.

1.3.4 Установление рабочего режима аппарата составляет – не более 10 с.

1.3.5 Количество разрядов значащих цифр при индикации измеренных значений напряжения и тока равно трем значащим цифрам.

### 1.4 Состав аппарата

#### 1.4.1 Состав аппарата:

- пульт управления;
- блок высоковольтный;
- комплект кабелей.

#### 1.4.2 Массогабаритные характеристики

Масса аппарата не более:

- пульт управления – 13 кг;
- блок высоковольтный – 49 кг.

Габаритные размеры составных частей аппарата не более:

- пульта управления – 390 x 390 x 185 мм;
- блока высоковольтного – 460 x 360 x 750 мм.

### 1.5 Устройство и работа



Рисунок 1 - Высоковольтный блок (ВВБ)



Рисунок 2 - Пульт управления (ПУ)

1.5.1 Общий вид аппарата представлен на [рисунке 1](#) и [2](#). Аппарат выполнен в виде двух переносных блоков, соединяемых кабелем: [высоковольтного блока \(ВВБ\) \(рис.1\)](#) и [пульта управления \(ПУ\) \(рис.2\)](#).

1.5.2 Высоковольтный блок содержит высоковольтный трансформатор, выход которого через однополупериодный выпрямитель подключен к высоковольтному выводу. Второй вывод высоковольтного трансформатора заземлен через токоизмерительный резистор. К высоковольтному выводу подключен измерительный делитель высокого напряжения. В высоковольтном блоке находятся высоковольтные коммутаторы для формирования переменного напряжения сверхнизкой частоты и обеспечения работы в режимах испытаний переменным напряжением СНЧ и выпрямленным напряжением отрицательной полярности.

Высоковольтный блок (ВВБ) реализован в баке, заполненном трансформаторным маслом. Уровень трансформаторного масла находится на расстоянии  $(25 \pm 5)$  мм от наружной плоскости верхней панели источника испытательного напряжения. Герметизация бака источника напряжения осуществляется с помощью специального герметика.

Испытательное напряжение из ВВБ выводится через проходной высоковольтный изолятор, к которому подсоединяется испытываемый объект.

Напряжение однофазной сети переменного тока поступает на пульт управления, далее через коммутирующие элементы на регулирующий автотрансформатор и с его выхода, через разъем пульта управления на первичную обмотку высоковольтного трансформатора. Пульт управления содержит панель управления, регулирующий автотрансформатор с электроприводом, элементы коммутации, элементы питания и модуль управления, реализованный на контроллере.

1.5.3 Общий вид лицевой панели управления представлен на [рисунке 3](#).

На панели управления имеются следующие функциональные элементы:

- кнопки выбора рода тока ([рис. 3, поз. 4, 5](#));
- энкодер управления значением высокого напряжения и с настройкой параметров индикации, а также параметрами ручного и автоматического режимов работы аппарата ([рис. 3, поз. 11](#));
- кнопки включения и выключения высокого напряжения ([рис. 3, поз. 7, 8](#));
- цифровые и стрелочные индикаторы результатов измерения высокого напряжения и тока ([рис. 3, поз. 9, 10](#)).

**ПРИМЕЧАНИЕ: стрелочные измерительные приборы высокого напряжения и тока нагрузки предназначены исключительно для визуализации процесса испытания диэлектриков и не подлежат поверке.**



Рис. 3. Лицевая панель пульта управления

#### Основные элементы индикации и управления:

- разъем питания «1»;
- выключатель питания «2»;
- клемма заземления «3»;
- кнопки выбора рода тока – переменный СНЧ «4» и выпрямленный «5»;
- кнопка аварийного отключения «6»
- кнопки включения «7» и выключения высокого напряжения «8»;
- цифровые и стрелочные индикаторы результатов измерения высокого напряжения и тока «9», «10»
- многофункциональный энкодер управления «11»;
- разъем для межблочного кабеля «12».

#### 1.5.4 Работа аппарата.

Оператор с помощью кнопок на панели управления выбирает вид испытаний – испытания высоким переменным напряжением сверхнизкой частоты или испытания высоким выпрямленным напряжением, устанавливает значение тока отключения и значение испытательного напряжения, затем кнопкой на панели управления включает высокое напряжение.

Далее микроконтроллер управляет алгоритмами включения, регулирования и отключения высокого напряжения, с помощью АЦП проводит «оцифровку» выходного напряжения и тока, поступающих от высоковольтного делителя и тока измерительного резистора, вычисляет значения напряжения и тока. В режиме испытания выпрямленным напряжением стрелочные и цифровые приборы дублируют свои показания. Ориентироваться надо на показания цифровых приборов как более точные и метрологически обеспеченные.

В режиме испытания напряжением СНЧ стрелочные приборы показывают текущие значения напряжения и тока. Цифровые индикаторы показывают напряжение и ток в максимальной точке подъема испытательного напряжения, и сохраняют свои значения до следующего максимума.

В режиме испытания выпрямленным напряжением цифровой и стрелочный прибор измерителя напряжения показывают амплитудное значение выпрямленного напряжения



промышленной частоты. Измеритель тока (цифровой и стрелочный) показывает среднее значение тока.

В режиме СНЧ наличие тока в максимальной точке подъема не указывает на то, что кабель неисправен (имеет большой ток утечки). Это может быть ток заряда/разряда емкости кабеля, который зависит от длины кабеля и частоты испытательного напряжения СНЧ. При превышении установленных оператором значений тока отключения срабатывает защита по току, и аппарат отключается.

Заземление высоковольтного вывода аппарата при снятии напряжения осуществляется через обмотку высоковольтного трансформатора и встроенного разрядного резистора.

#### 1.5.5 Алгоритм работы установки в режиме испытаний напряжением СНЧ

Оператор задает испытательное напряжение СНЧ (амплитудное значение). Процессор блока управления рассчитывает угол поворота ЛАТР, при котором будет достигаться заданное значение напряжения. Далее ЛАТР начинает вращаться, и поднимать испытательное напряжение по закону синуса. В точке максимума измеренное напряжение сравнивается с заданным, и происходит корректировка угла поворота ЛАТР. Эта корректировка происходит при каждом максимуме испытательного напряжения, т.к. питающее напряжение сети может быть нестабильно. После подъема в максимальную точку ЛАТР начинает уменьшать напряжение, а кабель разряжается через разрядные сопротивления, находящиеся в блоке выпрямителя. После того, как ЛАТР вернулся в нулевую точку, происходит контрольное измерение напряжения на кабеле. Если кабель из-за своей емкости не успел разрядиться до 5 кВ, на информационном табло появляется надпись «испытание невозможно уменьшите частоту СНЧ».

В этом случае надо выключить высокое напряжение, **не выключая пульт управления** войти в меню и установить меньшую частоту СНЧ из значений 0,05 / 0,02 / 0,01 Гц.

При первом испытании кабеля рекомендуется установить испытательное напряжение в 2 раза меньше необходимого, включить высокое напряжение, дождаться окончания корректировки максимального испытательного напряжения (один период испытаний), выключить высокое напряжение, не выключая пульт управления войти в меню, выставить необходимое испытательное напряжение и приступить к испытаниям. Это требуется для того, чтобы при первой корректировке испытательного напряжения исключить перебег ЛАТР и, соответственно, чтобы напряжение на кабеле не превысило требуемое. Корректирующие коэффициенты угла поворота ЛАТР хранятся в памяти процессора блока управления, и сбрасываются только при выключении питания пульта управления. Таким образом, если происходит испытания нескольких кабелей или одного кабеля с разными параметрами, каждый раз калибровку угла отклонения ЛАТР производить не надо, если только не выключалось питание пульта управления.

После цикла с одной полярностью, в нулевой точке происходит переключение полярности, и цикл повторяется. Стрелочные приборы показывают ток и напряжение в реальном времени. Цифровые приборы показывают ток (среднее значение или  $Z_{нну}$  составляющую) и напряжение (амплитудное значение выпрямленного напряжения) в максимальной точке подъема и обновляют свои значения при каждом периоде СНЧ. Наличие тока в максимальной точке не означает, что кабель плохой и имеет такую утечку. Это может быть ток заряда емкости кабеля, который не успевает полностью зарядиться. Для измерения тока утечки необходимо перейти из режима СНЧ в режим измерения выпрямленным напряжением, медленно вручную поднять напряжение и зафиксировать ток утечки.

Обращаем ваше внимание, что как в режиме СНЧ, так и в режиме испытания выпрямленным напряжением прибор имеет на выходе выпрямленное напряжение с частотой пульсаций 50 Гц. Это следует учитывать при проверке прибора или при сравнении показаний киловольтметра установки с внешним образцовым киловольтметром. Киловольтметр установки показывает амплитудное значение напряжения, а внешний киловольтметр в зависимости от типа может показывать действующее или среднее напряжения. Поэтому без сглаживающего конденсатора эти показания могут отличаться в 3 раза. При проверке необходимо подключать сглаживающий конденсатор или

пользоваться киловольтметром, показывающим амплитудное значение (например, КВЦ-120). При реальных испытаниях емкость кабеля сглаживает пульсации на выходе установки и все 3 значения напряжения – амплитудное, действующее и среднее становятся одинаковыми.

## **1.6 Маркировка и пломбирование**

1.6.1 Аппарат имеет 2 таблички, установленные на боковой панели пульта управления и на боковой стенке высоковольтного блока и содержащие следующие данные:

- товарный знак;
- наименование предприятия-изготовителя;
- условное обозначение аппарата;
- знак Государственного реестра;
- испытательное напряжение изоляции;
- символ класса защиты II прибора по электробезопасности по ГОСТ 25874;
- исполнение IP00 - степень защиты, обеспечиваемая оболочкой, по ГОСТ 14254.

1.6.2 Соединительные провода, кабели и разъемы между составными частями имеют маркировку, исключающую их неоднозначное подключение.

1.6.3 На транспортной таре нанесены основные, дополнительные, информационные надписи и манипуляционные знаки: «Верх», «Беречь от влаги», «Хрупкое. Осторожно» по ГОСТ 14192-96.

1.6.4 Аппарат имеет 1 пломбу-наклейку, расположенную на задней части пульта управления.

## **1.7 Упаковка**

1.7.1 Составные части аппарата помещаются на деревянный поддон с последующим крепежом и обрешеткой.

1.7.2 Эксплуатационная документация упаковывается в сумку-чехол для переноски пульта управления.

1.7.3 Вариант временной противокоррозионной защиты аппарата – ВЗ-0, вариант внутренней упаковки – ВУ-4 по ГОСТ 9.014-78.

## 2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1 Подготовка аппарата к использованию

2.1.1 Освободить аппарат от транспортной упаковки. Проверить целостность пломб завода-изготовителя. Провести внешний осмотр аппарата.

2.1.2 Аппарат не должен иметь внешних повреждений корпуса, сетевого и соединительного кабелей. При загрязнении необходимо протереть металлические детали и электроизоляционную поверхность высоковольтного вывода сухой мягкой ветошью или ветошью, смоченной спиртом.

2.1.3 Аппарат должен иметь действующее свидетельство о проверке.

**ВНИМАНИЕ! Эксплуатация аппарата без заземления запрещена!**

**Последовательное подключение пульта и генератора высоковольтного к заземляющей шине не допускается! Повреждение аппарата при неправильном и ненадлежащем заземлении не является гарантийным случаем.**

2.1.4 Проверка готовности аппарата к использованию

2.1.4.1. На вывод высоковольтного блока наложить заземляющую штангу.

2.1.4.2. Соединить пульт и высоковольтный блок соединительным кабелем.

2.1.4.3. Подключить аппарат к сети 220 В.

2.1.4.4. Собрать испытательную схему с объектом испытания и подключить к выводу генератора высоковольтного, снять заземляющую штангу.

### 2.2 Эксплуатационные ограничения

2.2.1 Запрещено эксплуатировать аппарат при отрицательных температурах, в случае, если не приняты меры для предотвращения конденсации влаги на поверхности аппарата.

2.2.2 При транспортировке и работе высоковольтного блока не допускается отклонение от вертикального положения.

2.2.3 Без письменного согласования с производителем стационарный монтаж установки (в стационарные / передвижные ЭТЛ) сторонними организациями запрещен. Несоблюдение данного требования лишает гарантии.

### 2.3 Использование аппарата

2.3.1 Меры безопасности при использовании аппарата по назначению:

2.3.1.1. Все лица, работающие по эксплуатации и техническому обслуживанию аппарата, должны быть предварительно обучены безопасным методам работы на данном аппарате, и знать в соответствующем объеме "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей" (ПТЭ и ПТБ).

2.3.1.2. Рабочее место персонала должно соответствовать требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004-76.

2.3.1.3. Прежде чем приступить к работе на аппарате, необходимо:

- удалить пульт управления от блока высоковольтного на расстояние не менее 3 м;
- надёжно заземлить пульт управления и блок высоковольтный гибкими медными проводами сечением не менее 4 мм<sup>2</sup>, прилагаемыми к аппарату ([см. приложение 1 – рекомендации по заземлению](#));
- Пульт управления и блок высоковольтный должны заземляться на шину заземления отдельными проводниками в соответствии с рекомендациями по заземлению ([приложение 1, вариант 1](#)).

2.3.1.4. Рекомендуется в соответствии с ПТБ оградить рабочее место и вывесить предупреждающие плакаты. При необходимости следует организовать надзор во время работы

аппарата.

**КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ:**

- работа без заземления;
- последовательное соединение блоков по заземлению ([см. приложение 1](#));
- работа на аппарате с неисправным заземлителем и сетевой сигнализацией;
- находиться ближе 3 метров от блока высоковольтного в момент включения аппарата в сеть, а также при включенном испытательном напряжении.

**Прежде чем отсоединить испытуемый объект от блока высоковольтного необходимо обязательно убедиться в том, что:**

- с аппарата снято сетевое напряжение;
- стрелка киловольтметра находится на отметке шкалы "0";
- заземлитель источника касается высоковольтного вывода;
- разрядная высоковольтная штанга заземления дополнительно наложена на вывод высокого напряжения высоковольтного блока.

**2.3.2 Настройка режимов и параметров испытаний**

2.3.2.1. Нажать кнопку включения питания аппарата «2» – положение « I » ([см. рис. 3](#)). Прибор должен включиться, и показать начальный экран с текущим выбранным режимом работы:

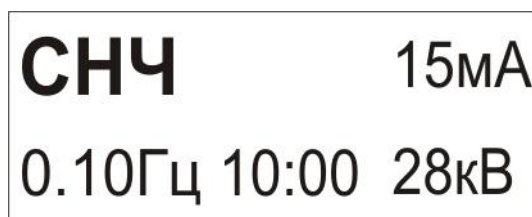


Рис. 4. Индикация начального экрана

где:

СНЧ – режим работы;

0.10 Гц – текущее значение частоты, задаваемое оператором;

10:00 – время испытания в минутах;

15 мА – ток отсечки;

28 кВ – испытательное напряжение.

2.3.2.2. Предельные значения напряжения и тока, выбор частоты и установка времени испытания задаются в режиме настройки (нажатие и длительное удержание многофункционального энкодера ([рис. 3, поз. 11](#))):



Рис.5 Установка значения испытательного напряжения



Рис.6 Установка значения тока отсечки



Рис.7 Установка времени испытаний



Рис.8 выбор частоты СНЧ

Изменение производите вращением многофункционального энкодера «11» ([см. рис. 3](#)) влево – для уменьшения и вправо – для увеличения параметра.

Для перехода к следующему параметру – коротко (не более 2 сек.) нажмите на энкодер.

Для выхода из меню с сохранением установленных значений нажмите кнопку «3» или «4» ([рис.3](#)) или удерживайте энкодер «11».

Выбор режима испытаний – переменное напряжение СНЧ / выпрямленное напряжение осуществляется кнопками «4» и «5»:

1) выпрямленный - нажатием кнопки



2) переменный СНЧ - нажатием кнопки



### 2.3.3 Проведение испытаний

2.3.3.1. Выберите режим СНЧ с помощью кнопки «3» или испытания выпрямленным напряжением с помощью кнопки «4» ([рис.3](#)). Далее нажмите кнопку включения высокого напряжения «5». В режиме СНЧ процесс испытания начнется автоматически в соответствии с установленными параметрами. В режиме испытания выпрямленным напряжением выходное напряжение регулируется вращением энкодера «11».

2.3.3.2. Если во время испытания СНЧ появится надпись «испытание невозможно уменьшите частоту СНЧ», это означает, что длина кабеля слишком велика для этой частоты. Войдите в меню и уменьшите частоту.

2.3.3.3. В режиме СНЧ испытание завершится автоматически по истечению установленного времени испытания, в режиме испытания выпрямленным напряжением для выключения сначала снизьте напряжение до 5 кВ или менее (вращайте энкодер против часовой стрелки), далее нажмите кнопку «8». Также с помощью этой кнопки процесс испытания в режиме СНЧ можно прервать в любой момент.

2.3.3.4. Аварийная кнопка «6» служит для аварийного выключения установки, в штатном режиме ею пользоваться не следует.

**Внимание! Выключение пульта управления кнопкой «6» во время испытаний может привести к выходу из строя установки, так как при этом может произойти нештатный жесткий разряд емкости кабеля.**

### **3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

#### **3.1 Общие указания**

3.1.1 Техническое обслуживание (ТО) при подготовке к использованию по назначению, а также непосредственно после его окончания состоит из текущего и планового ТО.

3.1.2 Для обслуживания изделия требуемым уровнем подготовки обслуживающего персонала является квалификация оператора, прошедшего соответствующую аттестацию.

#### **3.2 Меры безопасности**

3.2.1 Аппарат является источником опасности для обслуживающего персонала и при его эксплуатации необходимо выполнять требования безопасности в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденными уполномоченными органами РФ.

3.2.2 К ТО аппарата допускаются специалисты, имеющие IV квалификационную группу по технике безопасности и своевременно прошедшие инструктаж. ТО основывается на систематическом контроле технического состояния аппарата в процессе эксплуатации, который можно классифицировать как ежедневный, ежемесячный и ежегодный.

#### **3.3 Ежедневный контроль**

3.3.1 К ежедневному контролю и уходу за аппаратом, выполняемым, как правило, персоналом, обслуживающим аппарат, относятся:

- проверка целостности защитного заземления;
- проверка отсутствия повреждений кабелей;
- проверка отсутствия механических повреждений видимых частей аппарата;
- протирка наружных поверхностей высоковольтного блока сухой ветошью или смоченной в спирте;
- контроль за состоянием контактных поверхностей высоковольтного вывода.

#### **3.4 Ежемесячный контроль**

3.4.1 К ежемесячному контролю относятся:

- проверка (при необходимости – подтяжка) винтов и гаек электрических соединений, расположенных на изоляционной крышке высоковольтного блока;
- выявление течи масла из-под изоляционной крышки высоковольтного блока, при необходимости – подтяжка болтов крышки.

#### **3.5 Ежегодный контроль**

3.5.1 К ежегодному контролю относятся:

- удаление с контактной дорожки регулятора напряжения (автотрансформатор пульта управления) нагара и отходов контактного материала с помощью волосяной щетки;
- отбор проб трансформаторного масла из высоковольтного блока и определение значения пробивного напряжения по ГОСТ 6581-75;
- проверка уровня трансформаторного масла.

3.5.2 Пробивное напряжение трансформаторного масла должно быть не ниже 35 кВ (при использовании стандартной методики проверки трансформаторного масла по ГОСТ 6581-75). Если значение пробивного напряжения ниже 35 кВ, то масло необходимо заменить другим со значением пробивного напряжения не ниже 50 кВ.

#### **3.6 Проверка, долив или замена трансформаторного масла**

3.6.1 Проверка и долив масла осуществляется следующим образом: вывернуть пробку и

проверить уровень трансформаторного масла. Уровень трансформаторного масла должен находиться на расстоянии  $25 \pm 5$  мм от наружной плоскости изоляционной панели высоковольтного блока. При необходимости долить трансформаторное масло Т-750 ГОСТ 982-80 с пробивным напряжением не менее 50 кВ, после чего завернуть пробку.

3.6.2 Замена масла осуществляется следующим образом: открутить болты по периметру изоляционной крышки высоковольтного блока, вывесить активную часть и дать стечь маслу в бак аппарата. Слить старое масло из аппарата, сухой ветошью вытереть внутреннюю поверхность бака. Очистить старый герметик с бака и изоляционной крышки. Убедиться в отсутствии грязи, пыли, посторонних предметов внутри бака (при необходимости продуть сжатым воздухом). После этого аккуратно нанести новый специализированный герметик, поместить активную часть аппарата в бак, тщательно закрутить болты по периметру изоляционной поверхности, залить масло, отслеживая уровень (п.п. 3.6.1).

3.6.3 После заливки нового масла, не закрывая заливочных отверстий, слегка покачивая источник, дать возможность выйти пузырькам воздуха из аппарата.

3.6.4 Включать аппарат после заливки маслом не ранее, чем через 24 часа.

**ВНИМАНИЕ: После операций по доливу или замене масла перед включением аппарата под напряжение необходимо выдержать временной промежуток не менее 24 часов!**

**3.7 Проверка пределов допускаемой основной относительной погрешности при измерении выходного напряжения и тока**

3.7.1 Проверку проводить в соответствии с методикой поверки МП 64708-16.

3.7.2 Проверку производить один раз в два года или после ремонта.

**3.8 Действия в экстремальных условиях**

3.8.1 Отказ системы управления

В случае возникновения аварийной ситуации необходимо отключить аппарат с помощью кнопки аварийного отключения ([поз. 6, рис. 3](#)). После устранения аварийной ситуации необходимо проанализировать причину ее возникновения, предотвратить дальнейшее ее появление и вновь включить аппарат.

**3.9 Особенности использования доработанного изделия**

3.9.1 После проведения ремонтных работ аппарат подлежит поверке согласно методике поверки «Аппараты испытания диэлектриков. Методика поверки»



#### 4. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

##### 4.1 Общие указания

4.1.1 Текущий ремонт выполняется, как правило, на заводе-изготовителе аппарата.

4.1.2 Ремонтные работы необходимо производить при отключенном от питающей сети пульте управления и заземленном высоковольтном выводе аппарата.

##### 4.2 Меры безопасности

4.2.1 Текущий ремонт аппарата следует проводить с соблюдением требований пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004-91 и электробезопасности по ГОСТ 12.1.019-79.

#### 5. ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ

5.1 Транспортировка аппарата производится любым видом транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на конкретном виде транспорта.

5.2 Транспортировку аппарата в ящиках по ГОСТ 5959-80 следует производить при температуре окружающей среды в диапазоне – от минус 50 °С до плюс 50 °С.

5.3 Предельные механические воздействия при транспортировке:

–число ударов в минуту – не более 80;

–максимальное ускорение – не более 30 м/с<sup>2</sup>;

–продолжительность воздействия – не более 1 ч.

5.4 Хранение аппарата производить по условиям хранения 2 ГОСТ 15150-69 на складах изготовителя и потребителя.

5.5 Укладку упакованного аппарата на транспортное средство производить так, чтобы исключить смещение и наклон аппарата при транспортировке.

#### 6. УТИЛИЗАЦИЯ

##### 6.1 Утилизация аппарата

6.1.1 Слить трансформаторное масло из генератора высоковольтного в специальную тару. Провести утилизацию его в соответствии с требованиями, предъявляемыми к утилизации ГСМ по ГОСТ Р 52108-2003

6.1.2 Разобрать аппарат на составные части. Провести утилизацию составных частей аппарата по ГОСТ Р 52108-2003.

#### 7. КОМПЛЕКТАЦИЯ АППАРАТА

7.1 Комплект поставки аппарата приведен в [таблице 2](#).

Таблица 2 - Комплектация аппарата

Наименование	Кол-во
1. Пульт управления	1
2. Блок высоковольтный	1
3. Кабель соединительный	1 (не менее 3м)
4. Кабель сетевого питания	1x1,5м
5. Кабель заземления	2x3 м
6. Провод высоковольтный для соединения испытываемого кабеля и высоковольтного блока	1x3 м
7. Комплект эксплуатационных документов	1



## 8. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ

### Аппарат АИСТ СНЧ 30 / 36:

заводской номер блока управления \_\_\_\_\_

заводской номер блока высокого напряжения \_\_\_\_\_ соответствует техническим условиям ТУ 4221-002-60532022-16, и признан годным для эксплуатации.

Дата выпуска

М.П.

---

ОТК

## 9. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

**9.1** Изготовитель гарантирует соответствие аппарата АИСТ требованиям действующей технической документации и нормам ПУЭ и ПТБ.

**9.2** Гарантийный срок эксплуатации аппарата – 12 месяцев со дня отгрузки потребителю.

**9.3** В период гарантийного срока эксплуатации изготовитель производит бесплатный ремонт оборудования, вышедшего из строя, при условии, что потребителем не были нарушены правила эксплуатации.

**9.4** Гарантия не распространяется на оборудование с механическими дефектами, полученными в результате небрежной транспортировки, эксплуатации и/или обращения.

**9.5** Гарантия не распространяется на оборудование, его составные части и принадлежности с нарушенными заводскими пломбами, следами вскрытия, самостоятельного ремонта и/или модификации потребителем оборудования, его составных частей и принадлежностей.

**9.6** Гарантия не распространяется на оборудование, смонтированное в стационарные автоматизированные и не автоматизированные стенды, передвижные электротехнические лаборатории, в том числе с использованием дополнительной коммутации как по цепям питания, так и по выходным цепям без письменного согласования с изготовителем.

**9.7** По истечении гарантийного срока изготовитель осуществляет сервисное обслуживание по отдельному договору.

**9.8** Претензии предъявляются предприятию — изготовителю по адресу:

ООО «БрисЭнерго», г. Москва

124460, г. Москва, г. Зеленоград, Панфиловский проспект, дом 10, помещение II, комната 13,

этаж 2;

тел.: (499) 732 22 03, 734 96 39, 734 94 59

<http://www.bris.ru>

E-mail: [mail@bris.ru](mailto:mail@bris.ru)

## 10. СВЕДЕНИЯ О ПОВЕРКЕ

**10.1** Первичная и периодические поверки производятся органами государственной метрологической службы или аккредитованными метрологическими службами юридических лиц согласно ПР.50.2.006-94. Периодическая поверка производится не реже одного раза в два года, а также после ремонта.

**10.2** Положительные результаты государственной первичной и периодической поверки оформляют записью в руководстве по эксплуатации и оттиском поверительного клейма или выдается свидетельство о поверке или запись о поверке вносится в единый реестр ФГИС «АРШИН».

**10.3** Поверка аппаратов проводится в соответствии с методикой поверки «Аппарат испытания диэлектриков АИСТ. Методика поверки».

### **Аппарат АИСТ СНЧ 30 / 36:**

заводской номер блока управления \_\_\_\_\_

заводской номер блока высокого напряжения \_\_\_\_\_

прошёл первичную поверку и признан годным к эксплуатации

Дата поверки \_\_\_\_\_

М.П.

(Клеймо)

Государственный  
поверитель \_\_\_\_\_

## 11. ПРОТОКОЛ ПРИЕМО-СДАТОЧНЫХ ИСПЫТАНИЙ

11.1. Протокол приемо-сдаточных (заводских) испытаний выдается в соответствии с формой 1 по требованию Заказчика.

### Форма 1. Протокол заводских испытаний

Наименование оборудования: \_\_\_\_\_ Зав. № \_\_\_\_\_

#### Проверка функционирования

№ п/п	Контролируемый параметр	Заключение
1	Наличие пломб	
2	Внешний вид	
3	Срабатывание кнопок	
4	Свечение индикаторов	
5	Отклонение стрелок	
6	Переключение переменного/выпрямленного родов тока	
7	Срабатывание разрядной штанги	

#### Проверка показаний приборов в режиме выпрямленного напряжения с конденсатором С=0,1 мкФ

Постоянное напряжение амплитудное U АИСТ, кВ	Постоянное напряжение U КВЦ амплитудное, кВ	Погрешность ( $\leq 3\%$ ), кВ	Погрешность реальная, кВ	Погрешность реальная, %

#### Проверка показаний приборов в режиме переменного напряжения

U АИСТ действ.кВ	U КВЦ действ.кВ	Погрешность ( $\leq 3\%$ ), кВ	Погрешность реальная, кВ	Погрешность реальная, %

#### Проверка показаний тока в режиме выпрямленного напряжения с конденсатором С=0,1мкФ, Rн=1 МОм

Постоянное напряжение амплитудное АИСТ, кВ	Ток АИСТ, мА, среднее	Напряжение КВЦ, кВ, среднее	Ток КВЦ среднее, мА	Погрешность ( $\leq 3\%$ ), кВ	Погрешность реальная, мА	Погрешность реальная, %

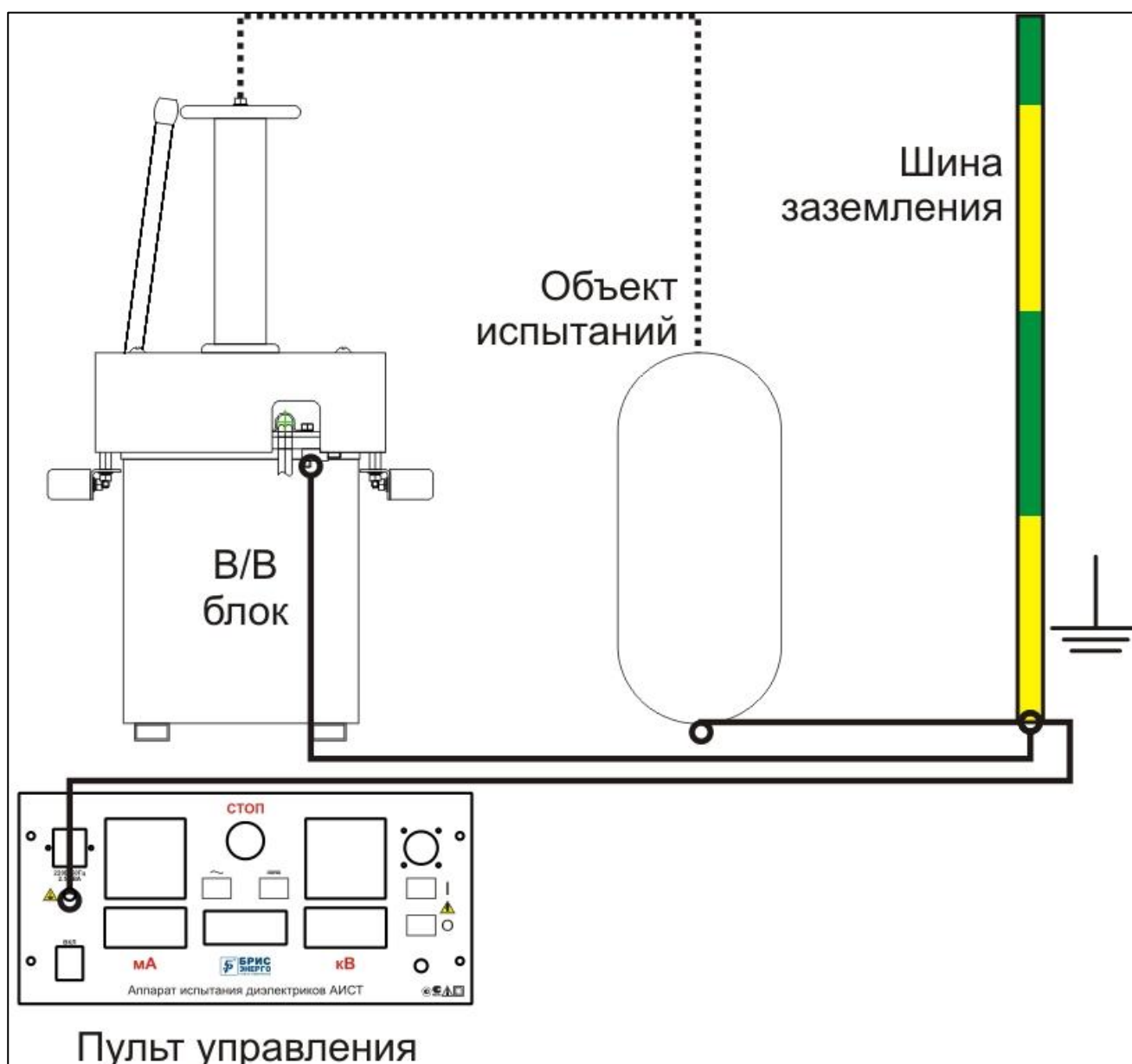
-		-		-		
-		-		-		
-		-		-		
-		-		-		

**Проверка показаний тока в режиме переменного напряжения при нагрузке  $R_n=0$  Ом**

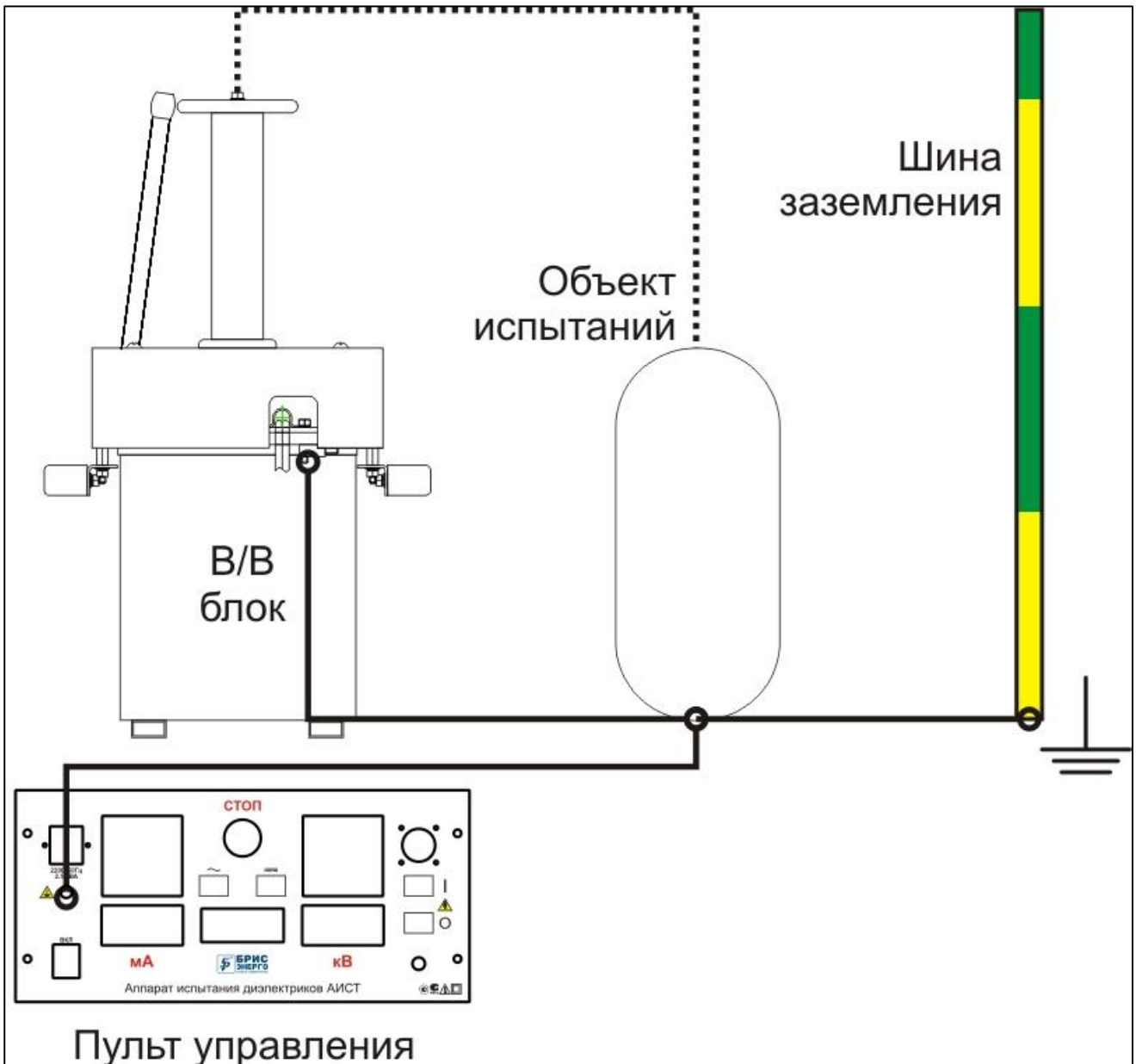
U АИСТ действ.кВ	Ток АИСТ действ.мА	Напр.КВЦ действ.кВ	Ток КВЦ дйств.мА	Погрешность ( $\leq 3\%$ ), кВ	Погрешность реальная, мА	Погрешность реальная, %
-		-		-		
-		-		-		
-		-		-		
-		-		-		

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЗАЗЕМЛЕНИЮ.

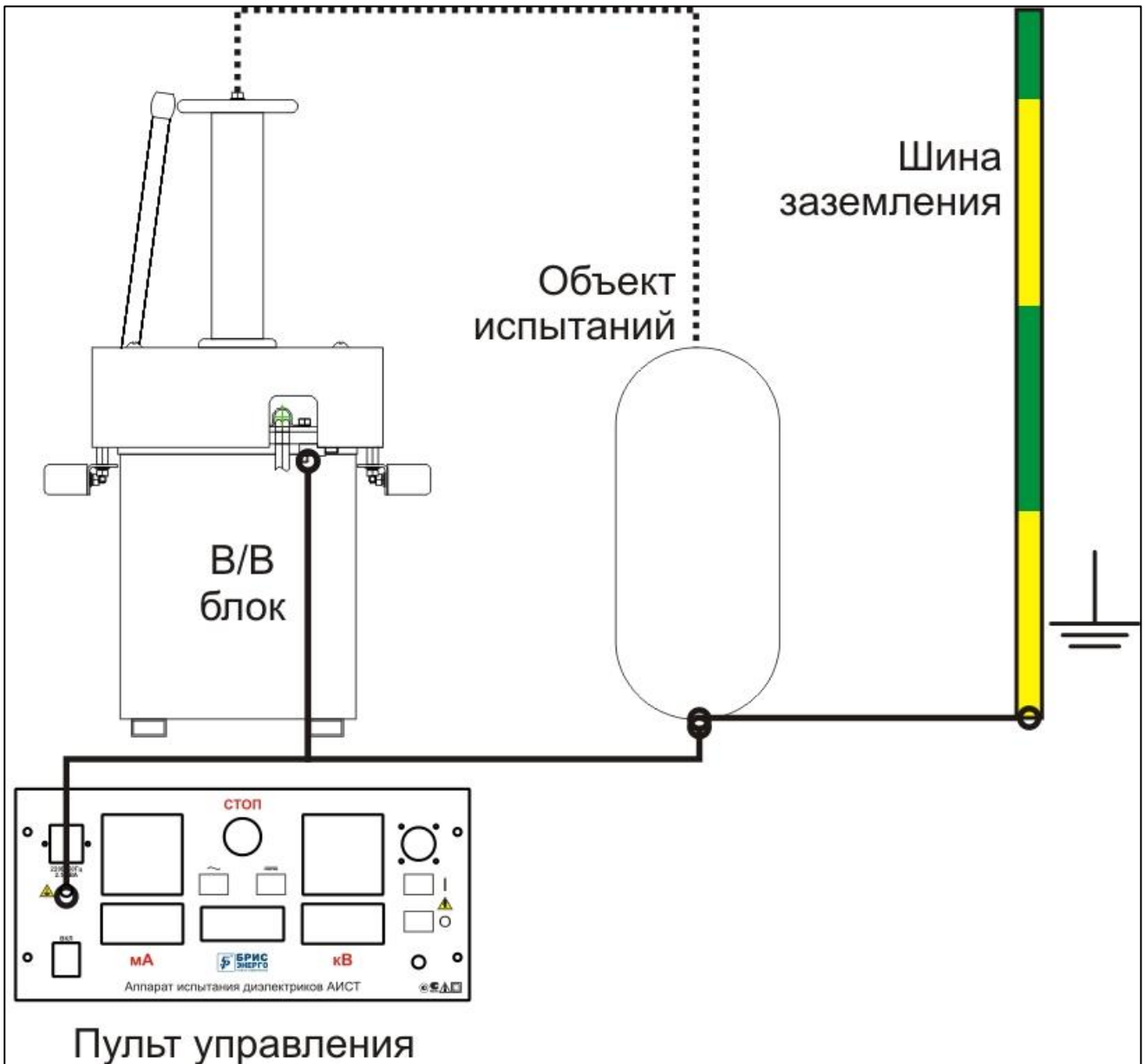
**ВНИМАНИЕ!** Одной из причин выхода из строя установки может быть неправильное заземление пульта управления. Точка заземления пульта должна быть выбрана таким образом, чтобы через нее не проходили рабочие токи объекта испытаний. На рисунках показаны правильные и неправильные варианты подключения заземления пульта управления.



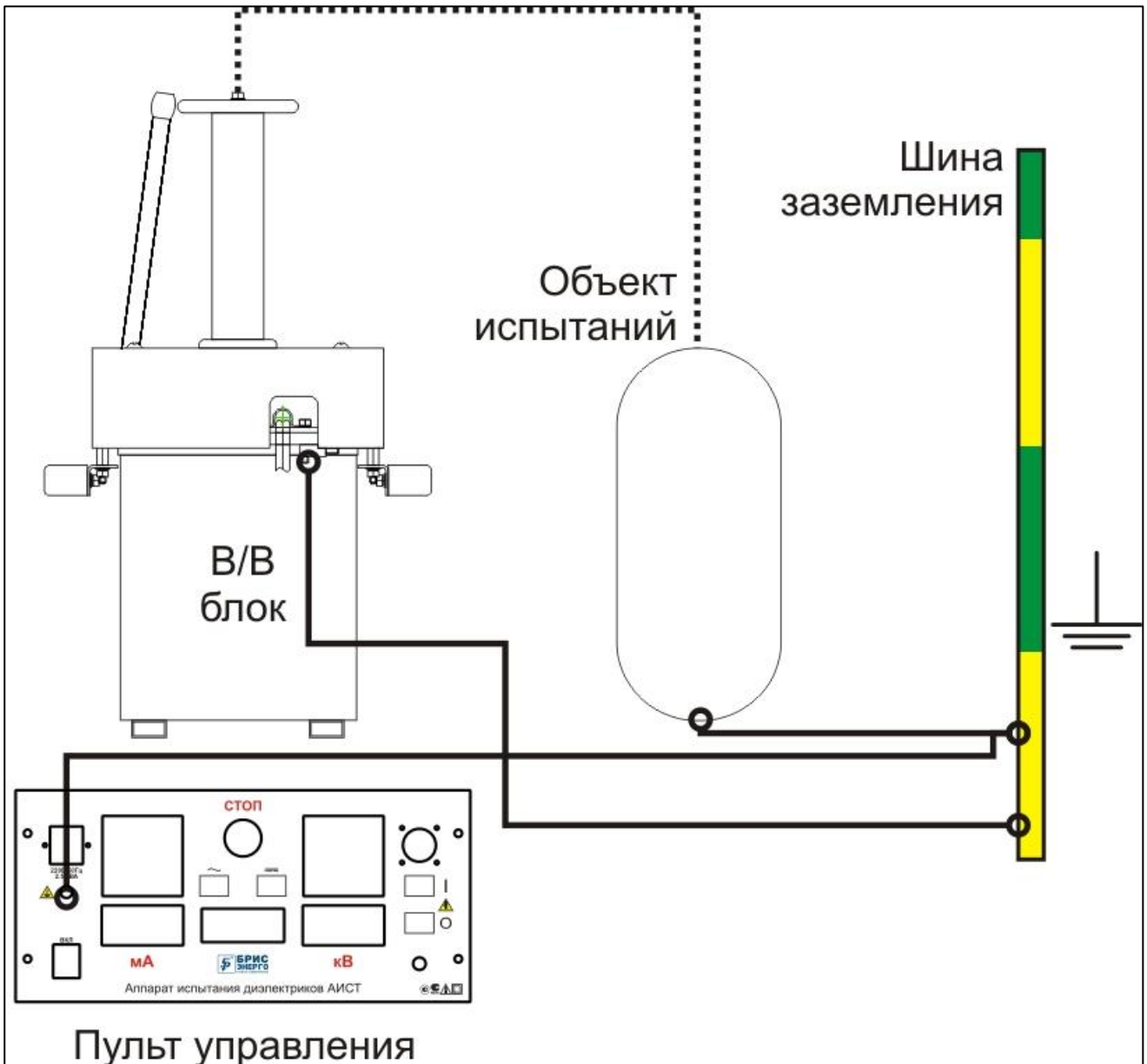
Вариант 1. Заземление пульта, высоковольтного трансформатора и объекта испытаний производится отдельными проводами к шине заземления. Можно подключать эти провода к шине в одной точке. **Самый правильный способ заземления.**



Вариант 2. Заземление пульта, высоковольтного трансформатора и объекта испытаний производится в одной точке, которая потом подсоединяется к шине заземления. Допустимый, но не самый лучший способ заземления.



Вариант 3. **Совершенно недопустимый вариант заземления.** При пробое ток короткого замыкания увеличит потенциал заземления пульта управления и пульт почти со 100% вероятностью выйдет из строя.



Вариант 4. **Недопустимый вариант заземления.** Похож на вариант 1, но пульт заземлен на пути протекания тока короткого замыкания. Вероятность выхода из строя также высока.