

СТЕНД ВЫСОКОВОЛЬТНЫЙ СТАЦИОНАРНЫЙ СВС-100Д

Руководство по эксплуатации



СОДЕРЖАНИЕ

ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ СОКРАЩЕНИЯ	3
1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ	3
1.1 Назначение	3
1.2 Условия эксплуатации	4
1.3 Технические характеристики	5
1.4 Состав изделия	5
1.5 Устройство и работа	5
1.5.1 Общая информация	5
Рисунок 1 – Внешний вид составных частей стенда	7
Рисунок 2 – Общая электрическая схема стенда	8
1.5.2 Устройство и работа блока управления	11
Рисунок 3 – Передняя панель БУ	9
Рисунок 4 – Задняя панель БУ	10
1.5.3 Устройство и работа БВН-50	14
Рисунок 5 – Схема электрическая принципиальная БВН-50	15
Рисунок 6 – Внешний вид БВН-50	14
1.6 Маркировка	16
1.7 Упаковка	16
2. ОБЩИЕ ПРАВИЛА ИСПЫТАНИЙ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ	17
3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	19
3.1 Указания мер безопасности	19
3.2 Подготовка к использованию	20
3.3 Использование изделия	21
3.3.1 Испытания диэлектрических перчаток, бот и галош	21
Рисунок 7 – Схема проведения испытаний диэлектрических перчаток	22
4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	24
4.1 Общие указания	24
5. ХРАНЕНИЕ	24
6. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	24
7. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА	25

8. МЕТРОЛОГИЧЕСКАЯ АТТЕСТАЦИЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЯ СТЕНДА СВС–100Д (Приложение).....27

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – РЭ) предназначено для ознакомления с комплектностью, техническими данными, принципом действия, конструктивными особенностями и правилами эксплуатации испытательного стенда высоковольтного стационарного СВС–100Д (далее – стенд).

Внимание производитель оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию стенда не ухудшающие заявленные технические характеристики, без уведомления потребителя.

Используемые сокращения

РЭ – руководство по эксплуатации

СВС–100Д – стенд высоковольтный стационарный с максимальным действующим напряжением 100 кВ.

БУ – блок управления

БВН–50 – блок высокого напряжения с максимальным действующим напряжением 50 кВ.

1. Описание и работа изделия

1.1 Назначение

Стенд предназначен для проведения приемо-сдаточных и эксплуатационных электрических испытаний средств защиты, используемых в электроустановках.

Стенд позволяет проводить испытания:

- резиновых диэлектрических перчаток;
- резиновых диэлектрических бот и галош;
- слесарно-монтажного инструмента с изолированными рукоятками (отверток, кусачек, плоскогубцев и др.)

Оборудование стенда может использоваться в качестве высоковольтной установки для испытаний изоляции изделий (кабелей, изоляторов и др.) напряжением переменного тока.

1.2 Условия эксплуатации

Условия эксплуатации соответствуют УХЛ4 по ГОСТ 15150–69. Нормальные значения климатических факторов окружающей среды для эксплуатации стенда приведены в таблице 1.

Таблица – Условия эксплуатации №	Климатические факторы	Значение
1	Температура окружающего воздуха, °С	от + 5 до + 40
2	Относительная влажность воздуха при температуре + 25 °С, %	80

	не более	
3	Атмосферное давление, мм рт. ст.	от 630 до 800

1.3 Технические характеристики

Технические данные приведены в таблице 2.

Таблица №2 – Технические данные

№	Наименование параметра	Значение			
1	Напряжение питающей сети переменного тока, В	220 ± 10%			
2	Частота питающей сети, Гц	50 ± 1			
3	Потребляемая мощность, кВт, не более	0,9			
4	Режим работы	«100В»	«3кВ»	«15кВ»	«100кВ»
5	Действующее значение максимального испытательного напряжения, кВ	0,1	3	15	100
6	Приведенная погрешность измерения напряжения, %	± 3			
7	Количество мест для проведения испытания	1	4	4	1
8	Максимальный измеряемый ток утечки, мА	Не измеряется	7,6	7,6	20
9	Приведенная погрешность измерения тока, %	–	± 3		
10	Масса БУ, кг, не более	18,5			
11	Масса источника высокого напряжения БВН-50, кг, не более	42,5			
12	Масса испытательной ванны, кг, не более	10			
13	Габаритные размеры БУ, мм	415x220x360			
14	Габаритные размеры испытательной ванны, мм	730x1060x450			
15	Габаритные размеры источника высокого напряжения БВН-50, мм	365x670x295			
16	Средний срок службы, лет	10			
17	Рекомендуемая площадь занимаемая стендом, м	3x5			

1.4 Состав изделия

Комплект поставки приведен в таблице 3.

Таблица 3

№	Наименование	Кол.,шт.	Примечание
1	Блок управления	1	
2	Испытательная ванна в составе:	1	(комплект)
2.1	Насос водяной	1	
2.2	Пистолет для набора воды	1	
2.3	Емкости для воды	2	
3	Блок высоковольтный БВН–50	2	
4	Фонарь красный	1	
5	Концевик	1	
6	Кабель сетевого питания	1	1,75 м
7	Провод высоковольтный	1	1,75 м
8	Провод заземления	3	1,75 м
9	Вставка плавкая 5×20	2	250 В, 1 А
10	Вставка плавкая 6×30	2	250 В, 5 А
11	Вилка внешних подключений ХТ5	1	
12	Руководство по эксплуатации	1	
13	Паспорт	1	

1.5 Устройство и работа

1.5.1 Общая информация

Стенд состоит из БУ, двух источников высокого напряжения БВН–50 и испытательной ванны, которые соединяются электрическими кабелями. Внешний вид основных составных частей стенда приведен на рисунке 1. Габаритные размеры составных частей стенда приведены в Приложении Б. Общая электрическая схема стенда приведена на рисунке 2.

1.5.1.1 БУ А1 (см. рисунок 3,4) предназначен для управления режимами работы стенда, измерения и отображения испытательных токов и напряжений.

1.5.1.2 Блоки высокого напряжения БВН–50 А2 (см. рисунок 2) служит для получения высокого испытательного напряжения переменного тока до 50 кВ. и представляет собой повышающий трансформатор. Источник подключается к блоку управления с помощью двух кабелей (см. рисунок 2). Испытательное напряжение измеряется на вторичной обмотке высоковольтного трансформатора БВН–50.

Стенд СВС–100Д комплектуется двумя блоками высокого напряжения. Один из них **БВН–50_1** является ведущим, с ним производят испытания в режимах «3 кВ.» и «15 кВ.» с помощью испытательной ванны. Другой блок **БВН–50_2** является ведомым, он подключается соединительным кабелем к блоку **БВН–50_1** при работе в режиме

«100 кВ.». Схемы подключения блоков смотри на рис.№8

1.5.1.3 Испытательная ванна 3 (см. рисунок 1) предназначена для создания токопроводящей среды для проведения испытаний средств защиты или инструмента с изолированными рукоятками.

Испытательная ванна состоит из резервуара изготовленного из нержавеющей стали и подставки выполненного из квадратной стальной трубы конструктивно соединенных с помощью электрических изоляторов. В комплекте с испытательной ванной поставляется подставка для размещения четырех перчаток или одного бота и измерительная штанга с четырьмя испытательными электродами–зондами. Резервуар во время проведения испытаний заполняется токопроводящей жидкостью, в которую погружаются объекты испытаний (средства защиты или инструменты с изолированными рукоятками). В объект испытания устанавливаются испытательные электроды–зонды, при помощи которых измеряются и контролируются токи утечки объекта испытаний.

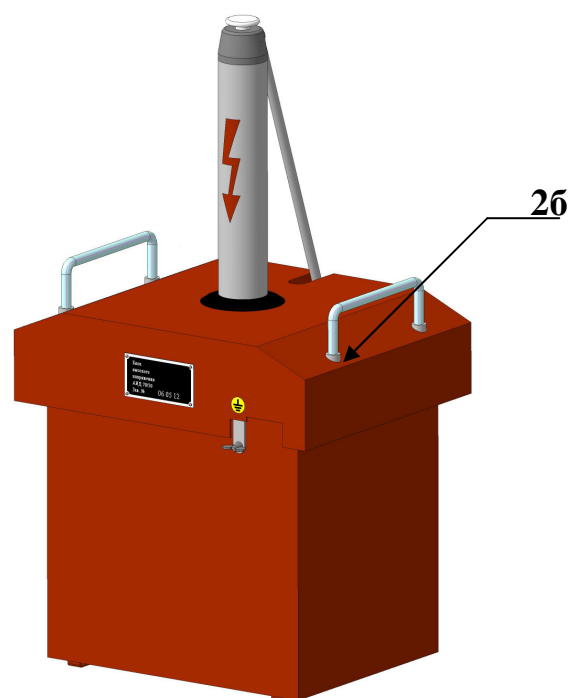
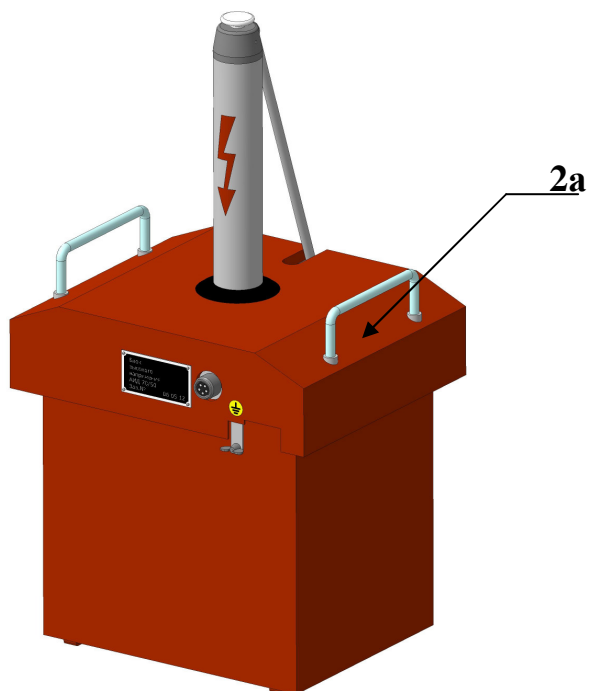
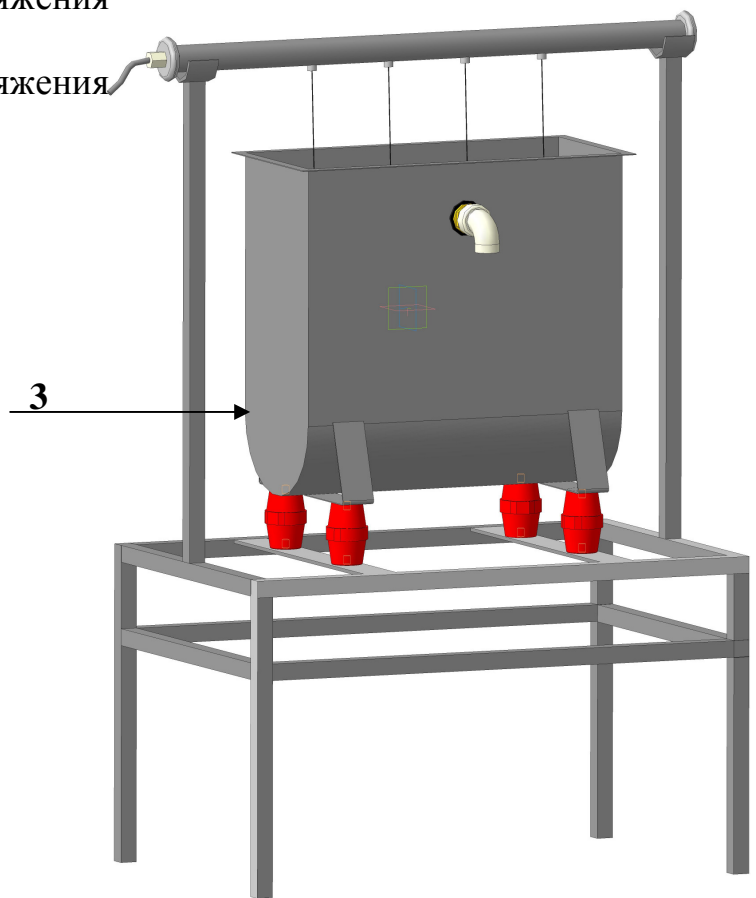
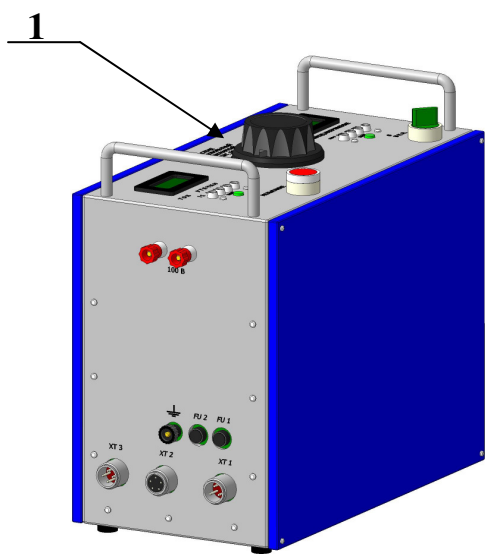
Во время проведения испытания на резервуар ванны от БВН–50 через высоковольтный провод (см. рисунок 2) подается высокий потенциал испытательного напряжения. Нулевой потенциал испытательного напряжения при испытаниях перчаток или бота подается от испытательных электродов, которые опускаются внутрь данных объектов испытаний, заполненных токопроводящей жидкостью.

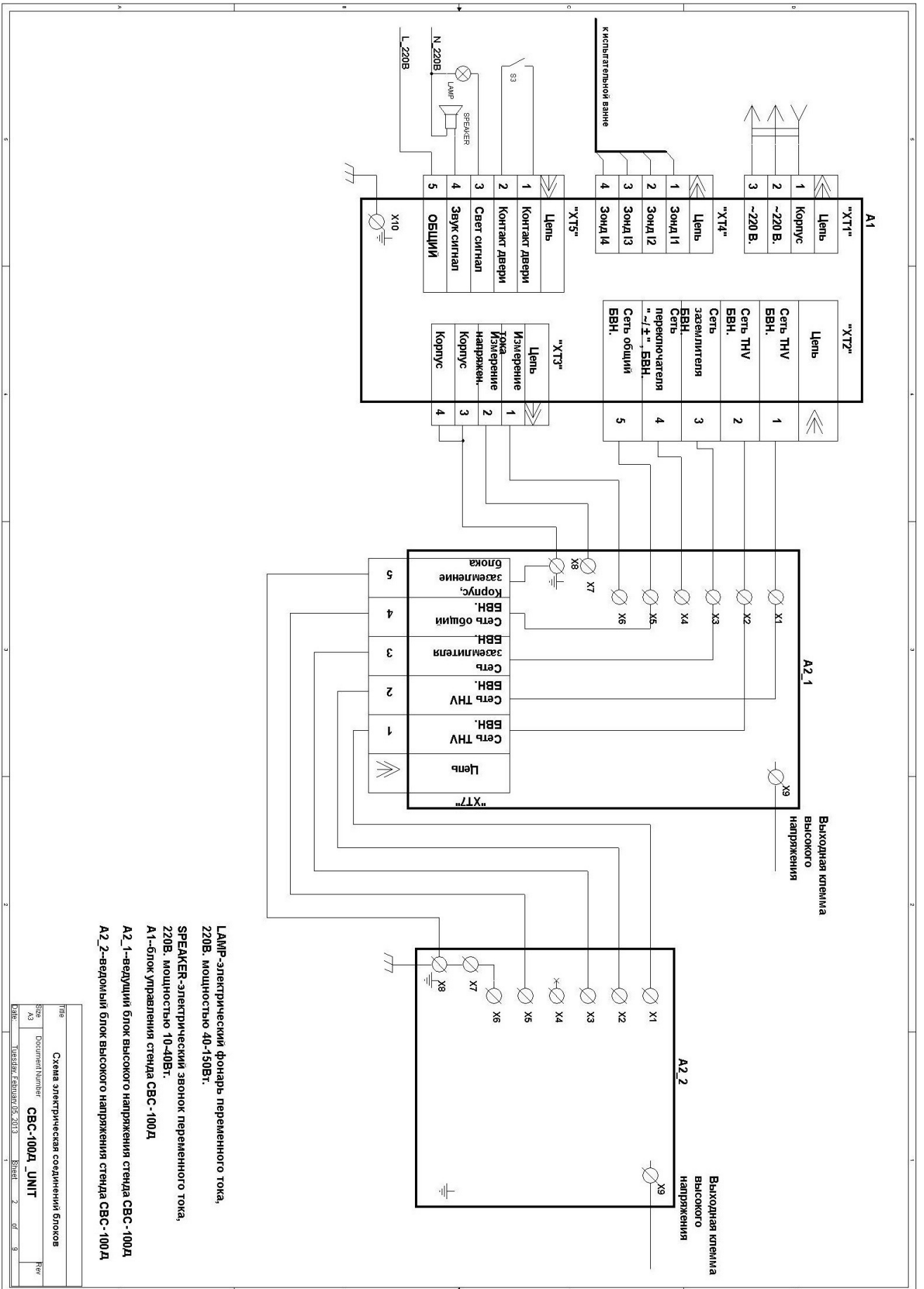
Нулевой потенциал испытательного напряжения при испытаниях инструмента с изолированными рукоятками подается от испытательных электродов, которые при помощи зажимов удерживают за металлическую часть данный объект испытаний, погруженный изолированными рукоятками в токопроводящую жидкость в резервуаре. Сигналы токов утечки поступают через кабель измерительных сигналов на разъем ХТ4 (см. рисунок 2) в БУ А1.

В режимах «3 кВ.» и «15 кВ.» измеряются токи утечки, протекающие через испытательные электроды ванны.

Внимание: испытательная ванна предназначена только для испытаний в режимах «3 кВ.» и «15 кВ.». Подавать на ванну напряжение выше 15 кВ. недопустимо. В режиме «100 кВ.» измеряется ток утечки, протекающий во вторичной обмотке БВН–50.

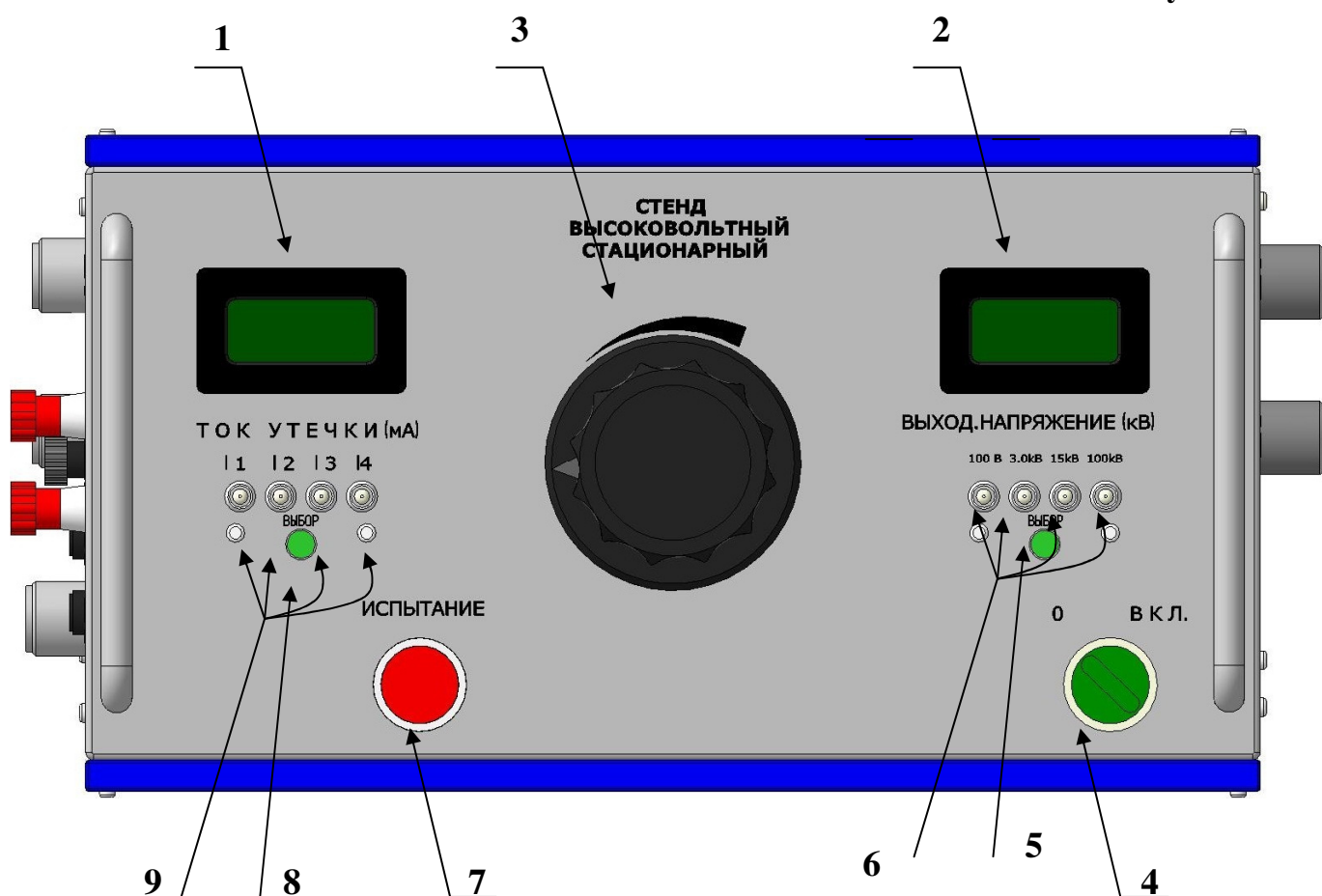
- 1 — блок управления (БУ) стенда СВС-100Д.
- 2а — ведущий блок высокого напряжения (БВН-50_1) стенда СВС-100Д.
- 2б — ведомый блок высокого напряжения (БВН-50_2) стенда СВС-100Д.
- 3 — испытательная ванна стенда СВС-100Д.



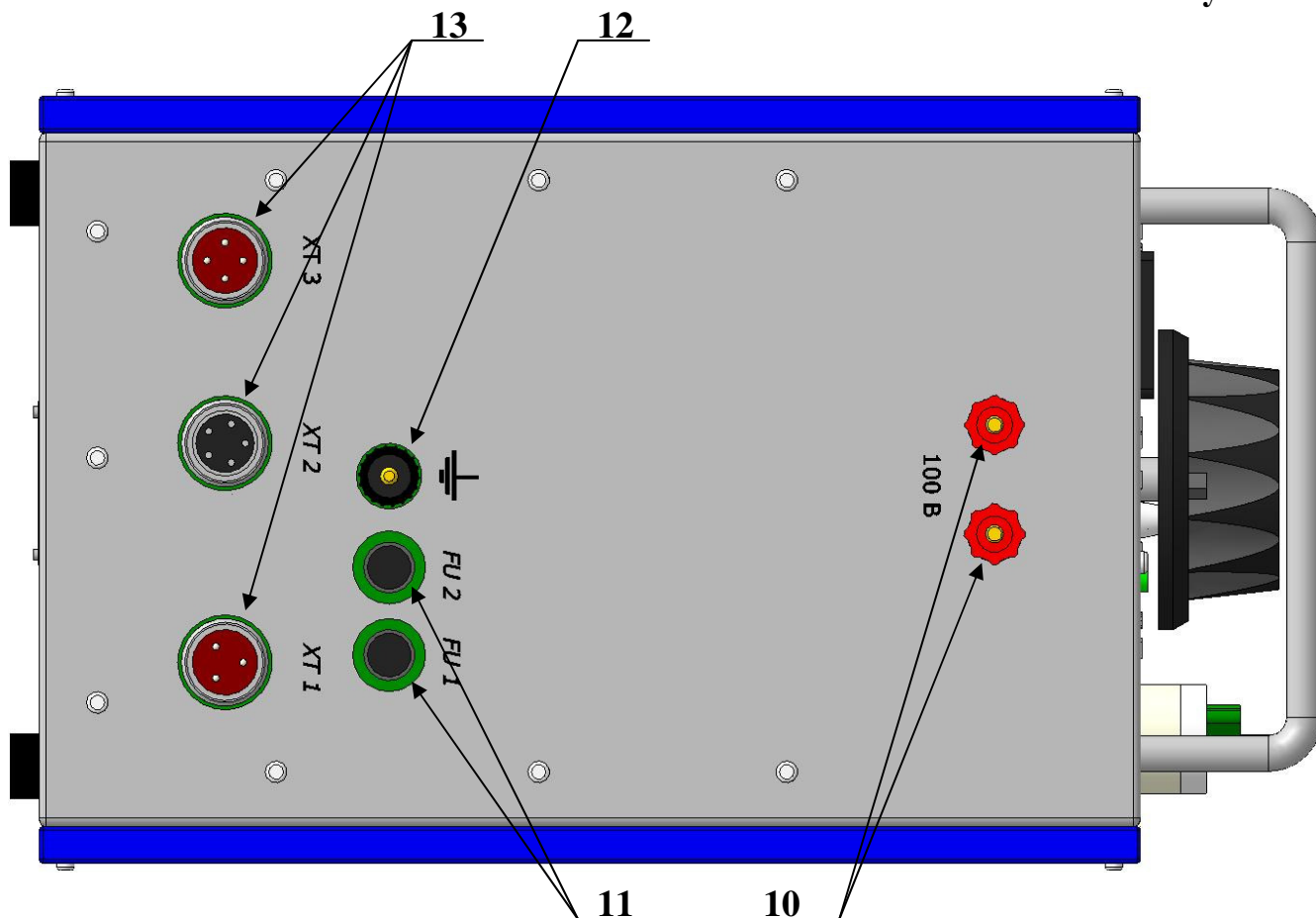


LAMP-электрический фонарь переменного тока,
 220В. мощностью 40-150Вт.
 SPEAKER-электрический звонок переменного тока,
 220В. мощностью 10-40Вт.
 А1-блок управления стенда СВС-100Д
 А2_1-ведущий блок высокого напряжения стенда СВС-100Д
 А2_2-ведомый блок высокого напряжения стенда СВС-100Д

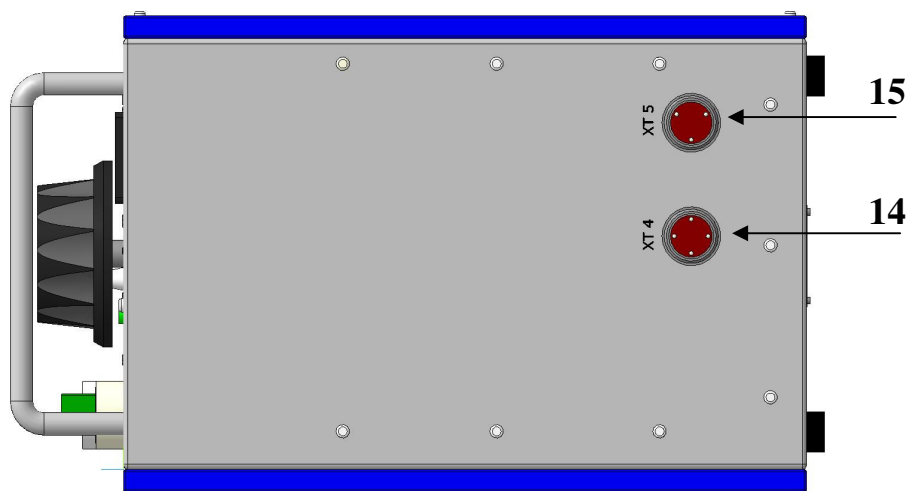
Имя	Схема электрическая соединений блоков
Стр.	Документ/выпуск
А3	СВС-100Д_УИПТ
Дата	Тираж/дт. вып./об. 2013
	Видел 2 от 8
	Рис.



- 1 — измеритель-индикатор тока утечки выбранного зонда шкала в мА.
- 2 — измеритель-индикатор выходного напряжения стенда шкала в кВ.
- 3 — ручка регулировки выходного напряжения стенда, регулировка по часовой стрелке.
- 4 — главный выключатель питания силовых цепей стенда.
- 5 — кнопка выбора диапазона выходного напряжения стенда, не работает при включенном режиме «ИСПЫТАНИЕ».
- 6 — светодиодные индикаторы выбранного диапазона выходного напряжения стенда.
- 7 — кнопка с световым индикатором включения и выключения режима «ИСПЫТАНИЕ», включение режима сопровождается непрерывным свечением встроенного в кнопку светового индикатора красного цвета. Мигание индикатора обозначает отсутствие готовности стенда к включению режима «ИСПЫТАНИЕ», условие готовности—регулятор выходного напряжения стенда выставлен в крайнее положение, против часовой стрелки и замкнутый контакт дверной блокировки ограждения зоны высокого напряжения.
- 8 — кнопка выбора измерения и индикации тока утечки одного из четырех зондов испытательной ванны, работает при включенном режиме «ИСПЫТАНИЕ».
- 9 — светодиодные индикаторы выбранного зонда, зеленый цвет—режим выбора зонда, красный цвет—превышение порога тока утечки (7,6мА).



- 10 ————— выходные клеммы диапазона работы стенда «100В.».
- 11 ————— предохранительные вставки силовой части стенда 6×30_5А.
- 12 ————— клемма заземления блока управления стенда.
- 13 ————— разъемы: ХТ1–разъем питания стенда, ХТ2, ХТ3 – разъемы соединения с блоком высокого напряжения.
- 14 ————— разъем ХТ4 подключения кабеля измерительных зондов испытательной ванны.
- 15 ————— разъем ХТ5 подключения сигнальной и блокировочной фурнитуры ограждения зоны высокого напряжения.



1.5.2 Устройство и работа блока управления

1.5.2.1 Внешний вид передней панель БУ приведен на рисунке 3, расположение разъемов на правой и левой панели БУ приведено на рисунке 4.

1.5.2.2 Принципиальная схема блока управления приведена в Приложении В (см. рисунок В1). В состав блока управления входит плата управления А1, плата силовой коммутации А0, платы индикации I1, I2 и измерители–индикаторы А4, А5 расположенные на передней панели блока, регулятор напряжения Т1 (регулируемый автотрансформатор), согласующий трансформатор Т2, выключатель силовых цепей SC1А «0–ВКЛ» с встроенной световой индикацией зеленого цвета LP1, кнопка S1 «ИСПЫТАНИЕ» с встроенной световой индикацией красного цвета LP2, концевой выключатель S2 исходное положение регулятора напряжения (ЛАТРа), разъемы внешних подсоединений ХТ1—ХТ5.

Плата управления обеспечивает:

- управление режимами работы стенда;
- работу программируемого таймера;
- измерение величин токов и напряжений;
- регистрацию пробоя в измерительной цепи;
- сопровождение режима «ИСПЫТАНИЕ» звуковой и световой сигнализацией;
- отключение силовых цепей при увеличении сетевого тока более 4 А.;

Логическая часть платы управления выполнена на основе программируемого микроконтроллера.

Плата силовой коммутации обеспечивает:

- коммутацию обмоток согласующего трансформатора;
- коммутацию цепей регулятора напряжения;

Напряжение питания 220 В. подается через разъем ХТ1 и поступает в плату коммутации через контакты ХТ1–2, ХТ1–3 (см. схему электрическую соединений блока управления). Далее питающее напряжение через предохранители SI1, SI2 расположенные на плате коммутации и разъем J1 поступает на плату управления А1. Питание регулятора напряжения Т1 подается с контактора К1 при переводе главного выключателя SC1А в положение «ВКЛ». Выходное напряжение регулятора подается на первичную обмотку согласующего трансформатора Т2. Регулятор напряжения имеет конечный выключатель S2, контакты которого в нулевом положении регулятора замкнуты. Сигнал от конечного выключателя поступают на плату управления А1 через разъем J15. **Включение режима «ИСПЫТАНИЕ»** возможно только при начальном положении регулятора, когда контакты конечного выключателя S2 замкнуты и замкнуты контакты конечного выключателя S3 дверной блокировки ограждения зоны высокого напряжения.

Выводы вторичной обмотки трансформатора Т2 подключаются к коммутирующим контактам контакторов К2–К5, расположенных на плате коммутации А0. В зависимости от выбранного режима работы отводы вторичной обмотки трансформатора Т2 коммутируются К2–К5, и соответствующее напряжение подается в первичную обмотку высоковольтного трансформатора БВН–50 через разъем ХТ2.

Кнопка S1 «ИСПЫТАНИЕ» включает и выключает напряжение на управляющий соленоид предварительно выбранного контактора К2–К5. При нажатии кнопки S1 «ИСПЫТАНИЕ», для включения режима «ИСПЫТАНИЕ», предварительно подается звуковой предупреждающий сигнал длительностью 3 секунды. После на

объект испытания подается высокое напряжения. Подача высокого напряжения сопровождается световой индикацией, светиться индикатор LP2 красного цвета встроенный в кнопку «ИСПЫТАНИЕ» Также включается “сухой” контакт реле для внешнего сигнального светильника, выведенный на разъем ХТ5 на правой боковой панели блока управления стенда.

Измерители А5, А4 на передней панели блока отображают в цифровом виде измеренные величины выходного напряжения высоковольтного блока и тока утечки соответственно. Киловольтметр А5 отображает величину напряжения в режимах «3кВ., 15кВ., 100кВ.» в киловольтах, а в режиме «100В.» в вольтах. Измеритель тока утечки А4 отображает величину тока в мА.

Под измерителем киловольтметром расположена **плата И1**–выбора и индикации диапазона выходного напряжения стенда. **Выбор напряжения** осуществляется нажатием и удержанием кнопки с обозначением «ВЫБОР». При этом происходит циклическая коммутация диапазонов напряжения сопровождаемая световой индикацией. Отпускание кнопки «ВЫБОР» фиксирует выбранный диапазон напряжения. **Внимание: при включенном режиме «ИСПЫТАНИЕ» функция кнопки выбор диапазона напряжения блокируется.**

Под измерителем тока утечки расположена **плата И2**– выбора и индикации одного из четырех измерительных зондов–электродов. **Выбор измерения зонда** осуществляется нажатием и удержанием кнопки с обозначением «ВЫБОР». При этом происходит циклическая коммутация электрических цепей токовых шунтов зондов, сопровождаемая световой индикацией. Отпускание кнопки «ВЫБОР» фиксирует выбранный зонд. При включенном режиме «ИСПЫТАНИЕ», возможно нажав кнопку «ВЫБОР» проконтролировать токи утечки любого из четырех измерительных зондов. Кроме функции измерения тока утечки, каждый зонд независимо контролируется на превышение величины тока утечки. **При превышении величины тока утечки** любого зонда 7,6мА. в режимах 3кВ. и 15кВ. произойдет выключение режима «ИСПЫТАНИЕ», и включится световая индикация красного цвета номера зонда или группы зондов где произошел пробой. В режиме 100кВ. ток утечки ограничен величиной тока 32мА. При превышении этой величины тока произойдет отключение режима «ИСПЫТАНИЕ», с сопровождением звуковой и мигающей световой индикацией.

Напряжение для проведения испытаний **напряжением до 100 В.** снимается со вторичной обмотки согласующего трансформатора и поступает на клеммы XS1, XS2, расположенные на левой боковой панели блока управления.

При включении главного выключателя SC1A управляющий микроконтроллер производит первоначальное **тестирование**, циклически переключая световую индикацию, реле и контакторы режимов работы стенда. Эта процедура длится около 12 секунд и позволяет диагностировать работоспособность всех управляющих компонентов блока. После тестирования блок управления стенда готов к работе.

Управляющая программа микроконтроллера устанавливает **первоначальный режим блока**: 1 – горит световой индикатор зеленого свечения с обозначением «И1» (выбрано измерение тока утечки по первому зонду); 2 – горит световой индикатор зеленого свечения с обозначением «100В.» (выбран диапазон выходного напряжения 100В.); 3 – уставка времени таймера режима «ИСПЫТАНИЕ» равна 65 секунд.

В блоке управления имеется возможность установить **четыре временные уставки**

таймера режима «ИСПЫТАНИЕ» – 65 секунд; 305 секунд; 30 минут; неограниченно.

Для смены уставки таймера необходимо одновременно нажать две кнопки «ВЫБОР» на передней панели блока. При этом световые индикаторы с обозначением «I1» – «I4» будут циклически **переключаться красным** цветом свечения.

Для

фиксации уставки необходимо отпустить две кнопки «ВЫБОР». Уставки таймера соответствуют обозначениям световых индикаторов в следующем порядке:

«I1» – 65секунд; «I2» –305секунд; «I3» – 30минут; «I4» – неограниченно.

Световая индикация красного цвета LP2, встроенная в кнопку «ИСПЫТАНИЕ» выполняет две функции:

1– сигнализирует об отсутствии готовности стенда к режиму «ИСПЫТАНИЕ» (индикатор мигает с периодом 1секунда).

Условия готовности стенда— исходное минимальное положение регулятора напряжения и закрытие двери ограждения зоны высокого напряжения.

2– сигнализирует о включении режима «ИСПЫТАНИЕ» (индикатор непрерывно светится).

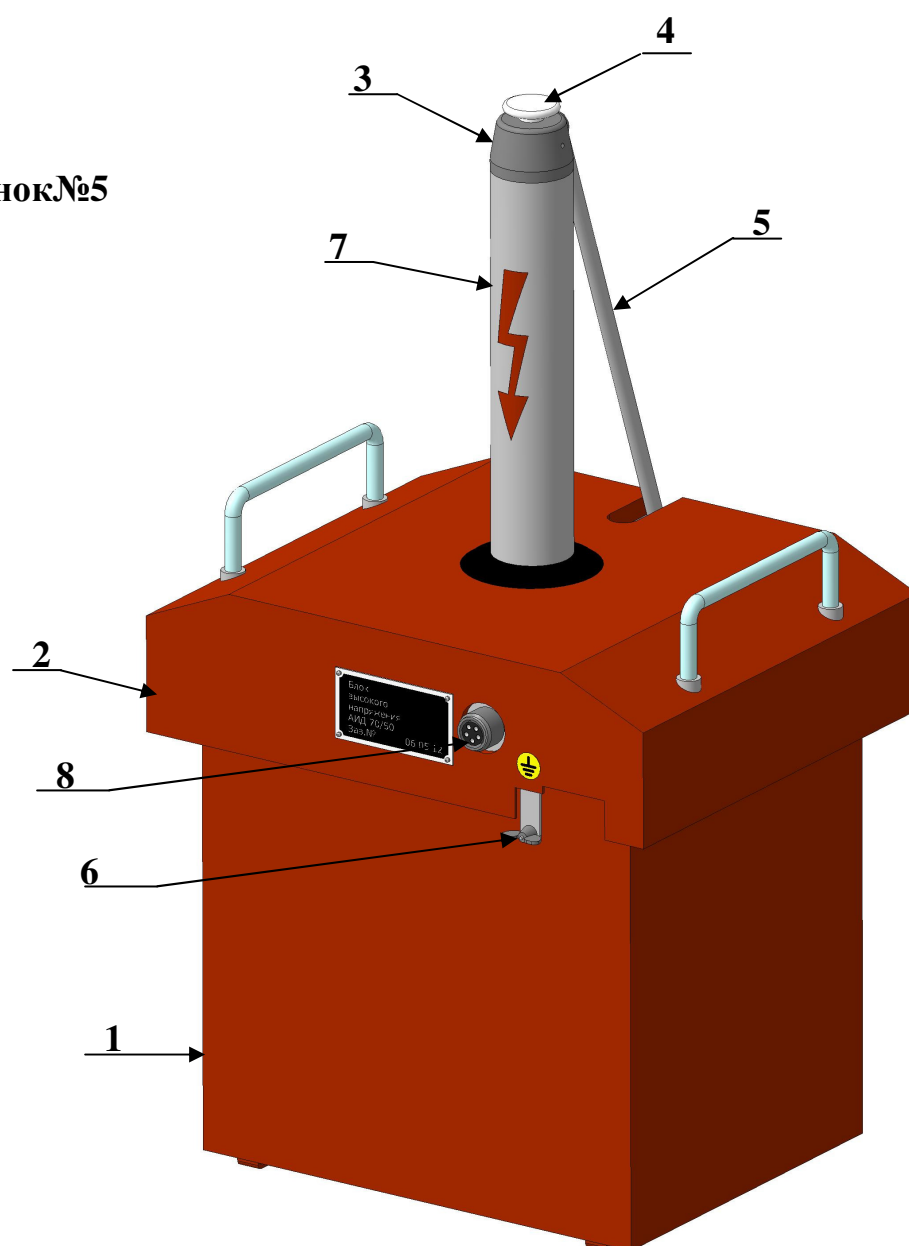
1.5.3 Устройство и работа БВН–50

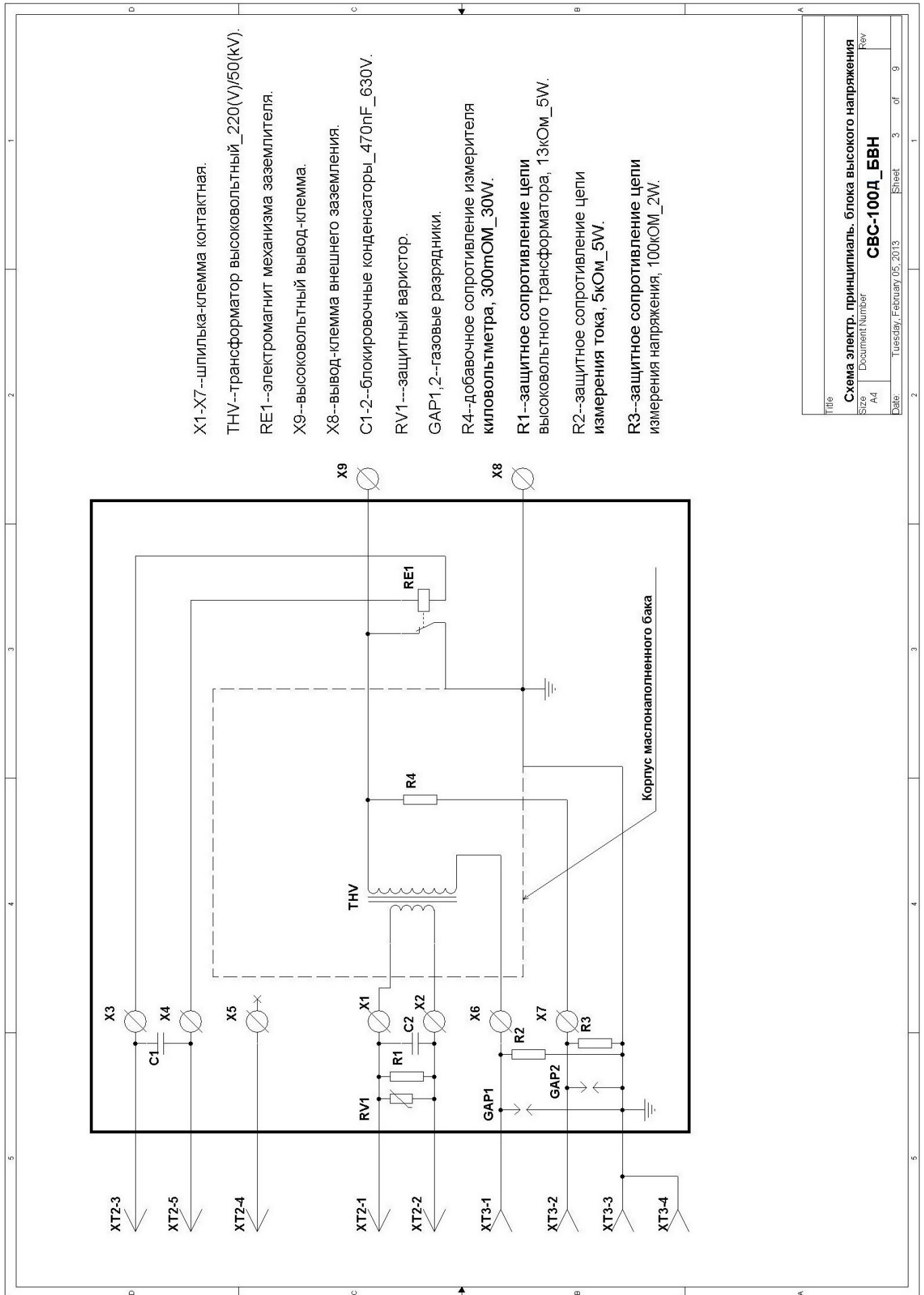
1.5.3.1 Принципиальная электрическая схема БВН–50 приведена на рисунке 6. Внешний вид БВН–50 приведен на рисунке 5.

- 1 — бак маслонаполненный высоковольтного трансформатора;
- 2 — съемная крышка бака;
- 3 — высоковольтный вывод блока;
- 4 — кнопка фиксатор внешнего подсоединения к высоковольтному выводу;
- 5 — штанга механизма короткозамыкателя;
- 6 — клемма подсоединения заземляющего проводника.
- 7 — проходной высоковольтный изолятор
- 8 — разъем подключения ведомого блока высокого напряжения **БВН–50_2**

Пояснение: **короткозамыкатель** – коммутационный электрический аппарат, предназначенный для создания искусственного короткого замыкания в электрической цепи (ГОСТ 17703–72).

Рисунок №5





X1-X7--шпилька-клемма контактная.

THV--трансформатор высоковольтный_220(V)/50(kV).

RE1--электромагнит механизма заземлителя.

X9--высоковольтный вывод-клемма.

X8--вывод-клемма внешнего заземления.

C1-2--блокировочные конденсаторы_470nF_630V.

RV1---защитный варистор.

GAP1,2--газовые разрядники.

R4--добавочное сопротивление измерителя киловольтметра, 300тОМ_30W.

R1--защитное сопротивление цепи высоковольтного трансформатора, 13кОм_5W.

R2--защитное сопротивление цепи измерения тока, 5кОм_5W.

R3--защитное сопротивление цепи измерения напряжения, 100кОМ_2W.

Title		Схема электр. принципаль. блока высокого напряжения	
Size	Document Number	СВС-100Д_БВН	
A4	Rev	3	9
Date	Tuesday, February 05, 2013	Sheet	3 of 9

1.5.3.2 БВН–50 стенда состоит из:

- повышающего высоковольтного трансформатора THV 220 В./50 кВ.;
- короткозамыкателя RE1
- защитных конденсаторов C1– C2;
- защитных газовых разрядников GAP1 , GAP2
- защитный варистор RV1.

Высоковольтные элементы БВН–50 помещены внутри герметично закрытого маслонаполненного бака.

Испытательное напряжение из маслонаполненного бака выводится через проходной высоковольтный изолятор (см. рисунок 5 поз. 7), к которому подсоединяется высоковольтный провод от испытываемого объекта.

Под съемной крышкой бака БВН–50 (см. рисунок 5 поз. 2) находятся механизм короткозамыкателя и защитные элементы (разрядники и конденсаторы).

Измерение тока вторичной обмотки проводится с помощью внешнего шунта, расположенного в БУ.

Измерительные выходы тока и напряжения защищены разрядниками FV1, FV2

1.6 Маркировка

Маркировка нанесена на задней панели БУ: «Стенд высоковольтный стационарный СВС–100Д. БУ Зав. №____,» (номер состоит из 6-ти цифр: две первые – заводской номер аппарата, четыре последние – дата выпуска).

На съемной крышке БВН–50 закреплена табличка: «Стенд высоковольтный стационарный СВС–100Д. БВН–50. Зав. №____,» (номер состоит из 6-ти цифр: две первые – заводской номер аппарата, четыре последние – дата выпуска).

1.7 Упаковка

БУ и два блока БВН–50 обматываются упаковочной пленкой таким образом, чтобы не было доступа пыли и влаги, и укладываются в деревянные ящики с нанесенными знаками правил транспортировки и хранения и с табличкой с названием изделия.

Зазоры между стенками ящиков и составными частями стенда плотно заполняются амортизационным материалом.

Ванна в разобранном состоянии и ее принадлежности пакуются в деревянный ящик с нанесенными знаками правил транспортировки и хранения и с табличкой с названием изделия.

Документация стенда укладывается в ящик с БУ.

2 Общие правила испытаний средств защиты

Приемо-сдаточные, периодические и типовые испытания проводятся по нормам и методикам, изложенным в соответствующих стандартах или технических условиях. В эксплуатации средства защиты подвергаются эксплуатационным очередным и внеочередным испытаниям (после падения, ремонта, замены каких-либо деталей, при наличии признаков неисправности). Нормы эксплуатационных испытаний и сроки их проведения приведены в соответствующих стандартах или технических условиях. **Испытания проводятся по утвержденным методикам (инструкциям).**

Все испытания средств защиты должны проводиться специально обученными и аттестованными работниками.

Каждое средство защиты перед испытанием должно быть тщательно осмотрено с целью проверки наличия маркировки изготовителя, номера, комплектности, отсутствия механических повреждений, состояния изоляционных поверхностей (для изолирующих средств защиты). При несоответствии средства защиты требованиям настоящей Инструкции испытания не проводятся до устранения выявленных недостатков.

Электрические испытания следует проводить переменным током промышленной частоты, как правило, при температуре плюс (25 ± 15) °С.

Электрические испытания изолирующих штанг, указателей напряжения, указателей напряжения для проверки совпадения фаз, изолирующих и электроизмерительных клещей **следует начинать с проверки электрической прочности изоляции.**

Скорость подъема напряжения до $1/3$ испытательного может быть произвольной, дальнейшее повышение напряжения должно быть плавным и быстрым, но позволяющим при напряжении более $3/4$ испытательного считывать показания измерительного прибора. После достижения нормированного значения и выдержки при этом значении в течение нормированного времени напряжение должно быть плавно и быстро снижено до нуля или до значения не выше $1/3$ испытательного напряжения, после чего напряжение отключается.

Испытательное напряжение прикладывается к изолирующей части средства защиты. При отсутствии соответствующего источника напряжения для испытания целиком изолирующих штанг, изолирующих частей указателей напряжения и указателей напряжения для проверки совпадения фаз и т.п. допускается испытание их по частям. При этом изолирующая часть делится на участки, к которым прикладывается часть нормированного полного испытательного напряжения, пропорциональная длине участка и увеличенная на 20 %.

Основные изолирующие электрозщитные средства, предназначенные для электроустановок напряжением выше 1 кВ. и до 35 кВ. включительно, испытываются напряжением, равным 3-кратному линейному, но не ниже 40 кВ., а предназначенные для электроустановок напряжением 110 кВ. и выше – напряжением, равным 3-кратному фазному.

Дополнительные изолирующие электрозщитные средства испытываются напряжением по нормам, указанным в соответствующих стандартах или технических условиях.

Длительность приложения полного испытательного напряжения, как правило, составляет 1 мин. для изолирующих средств защиты до 1000 В. и для изоляции

из эластичных материалов и фарфора и 5 мин. – для изоляции из слоистых диэлектриков.

Для конкретных средств защиты и рабочих частей длительность приложения испытательного напряжения приведена в соответствующих стандартах или технических условиях.

Значения токов, протекающих через изоляцию электрозащитных средств из резины и эластичных полимерных материалов и изолирующих устройств для работ под напряжением, приведены в соответствующих стандартах или технических условиях.

Значения рабочих токов, протекающие через указатели напряжения до 1000 В., приведены в соответствующих стандартах или технических условиях.

Пробой, перекрытие и разряды по поверхности определяются по отключению испытательного стенда в процессе испытаний, по показаниям измерительных приборов и визуально.

Электрозащитные средства из твердых материалов сразу после испытания следует проверить наощупь с целью определения местных нагретов из-за диэлектрических потерь.

При возникновении пробоя, перекрытия или разрядов по поверхности, увеличении тока через изделие выше нормированного значения, наличии местных нагретов средство защиты бракуется.

3. Использование по назначению

3.1 Указания мер безопасности

Испытания материалов и изделий (средств защиты, различных изоляционных деталей, масла и т.п.) с использованием стационарных испытательных стендов, у которых **токоведущие части закрыты** сплошным или сетчатым заземленными металлическими ограждениями, а **двери снабжены блокировкой, допускается выполнять работнику, имеющему группу по электробезопасности не ниже III, единолично** в порядке текущей эксплуатации с использованием типовых методик испытаний.

Рабочее место оператора испытательного стенда должно быть отделено от той части стенда, которое имеет напряжение выше 1000 В. Дверь, ведущая в часть стенда, имеющую напряжение выше 1000 В., должна иметь механическую связь с конечным выключателем стенда, который выключает подачу высокого напряжения при открытии этой двери. На рабочем месте оператора должны быть предусмотрены отдельные **световая сигнализация**, извещающая о включении напряжения до и выше 1000 В., и **звуковая сигнализация**, извещающая о подаче испытательного напряжения. При подаче испытательного напряжения оператор должен стоять на **изолирующем коврике**.

К эксплуатации стенда допускается электротехнический персонал **не моложе 18 лет**, прошедший предварительный медосмотр, а также инструктаж по охране труда и производственной санитарии.

При эксплуатации стенда необходимо руководствоваться положениями следующих документов:

- «Правил эксплуатации электроустановок потребителей»;
- «Правил устройства электроустановок»;
- «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок»;
- «Правил применения и испытания средств защиты, используемых в электроустановках, технические требования к ним»;
- «Правил пользования электрической энергией»;
- производственных инструкций;
- инструкций по охране труда
- других правил, нормативных и эксплуатационных документов, действующих на предприятии, эксплуатирующем стенда. Условия эксплуатации стенда должны обеспечивать защиту токоведущих частей от случайного прикосновения к ним и попадания на них брызг воды.

В части пожарной безопасности эксплуатация стенда должна производиться в соответствии с требованиями НАПБ А.01.001 и ГОСТ 12.1.004.

3.1.1 Прежде чем приступить к работе на стенде, необходимо:

- удалить БУ от БВН–50 и испытательной ванны на расстояние не менее 3 м.;
- установить конечный выключатель блокировки двери, ведущей в часть стенда, имеющую напряжение выше 1000 В.;
- установить красный сигнальный светильник над входной дверью, ведущей в часть стенда, имеющего напряжение выше 1000 В.;
- надежно заземлить БУ и БВН–50 гибкими медными проводами сечением не менее 4 мм.² из комплекта поставки.

Каждый блок должен заземляться на шину заземления отдельным проводником.

3.1.2 С целью обеспечения мер безопасности **ЗАПРЕЩАЕТСЯ**:

- эксплуатировать стенд без заземления;
- последовательное соединение БУ и БВН–50 по заземлению;
- работать со стендом с неисправными клеммами заземления, органами управления и звуковой или световой сигнализацией;
- работать со стендом со снятыми крышками корпуса;
- находиться ближе трех метров от БВН–50 и испытательной ванны в момент включения стенда в сеть, а также при включенном испытательном напряжении;

3.2 Подготовка к использованию

3.2.1 Вынуть составные части стенда из упаковки.

3.2.2 Установить испытательную ванну и БВН–50 в зоне проведения испытаний, которая должна иметь заземленное металлическое ограждение.

3.2.3 Установить на входную дверь в огражденную зону проведения испытаний конечный выключатель от сигнального кабеля стенда, который должен выключать подачу испытательного напряжения от стенда при открытии двери.

3.2.4 Установить над входной дверью в огражденную зону проведения испытаний красный сигнальный светильник от сигнального кабеля стенда, который должен светиться при появлении испытательного напряжения на стенде.

3.2.5 Установить испытательную ванну так, чтобы расстояние от ее боковых поверхностей до ближайших предметов составляло не менее 0,8 м.

3.2.6 Установить БВН–50 так, чтобы расстояние от его боковых поверхностей до ближайших предметов составляло не менее 1,0 м.

3.2.7 Установить БУ на горизонтальной поверхности вне высоковольтной зоны.

3.2.8 Заземлить БВН–50 и БУ.

3.2.9 Присоединить кабеля присоединения БВН–50 к БУ.

3.3 Использование изделия

Использование стенда будет приведено на примере проверки качества изоляции диэлектрических перчаток или бот.

Испытания диэлектрических перчаток (общие требования)

Диэлектрические перчатки испытывают в течение 60 с повышенным напряжением 6 кВ. следующим образом: перчатки погружаются в ванну с водой при температуре $(25 \pm 15) ^\circ\text{C}$. Вода наливается внутрь перчаток так, чтобы уровень воды как снаружи, так и внутри перчаток, был на 50 мм. ниже их верхних краев, которые должны оставаться сухими.

Испытательное напряжение подается между корпусом ванны и электродом, опускаемым в воду внутрь перчатки. Возможно одновременное испытание нескольких перчаток, но при этом должна быть обеспечена возможность контроля значения тока, протекающего через каждую испытываемую перчатку.

Перчатку отбраковывают, если протекающий через нее ток превышает 6 мА. или имеются резкие колебания протекающего тока.

В случае пробоя необходимо отключить цепь дефектной перчатки или всю установку.

По окончании испытаний диэлектрические перчатки необходимо просушить.

Испытания диэлектрических бот и галош (общие требования)

Диэлектрическая обувь должна испытываться в течение 60 с напряжением:

- 3,5 кВ. – галоши с маркировкой Ен – для защиты от напряжения до 1000 В.;
- 15 кВ. – галоши с маркировкой Ев и боты – для защиты от напряжения выше 1000 В.

Токи, которые в этом случае протекают через изделия, не должны превышать:

- 2 мА. – для галош до 1000 В.;
- 7,5 мА. – для галош и бот выше 1000 В.

Испытание специальной диэлектрической обуви должно проводиться по методике, испытания диэлектрические перчатки. При проведении испытаний уровень воды как снаружи, так и внутри горизонтально установленных изделий должен быть ниже бортов галош на 20 мм. и ниже отворотов бот на 50 мм.

Для проведения испытаний диэлектрических перчаток и бот собрать схему, приведенную на рисунке 8.

3.3.1 Подготовить испытываемые объекты испытаний (перчатки или боты), погрузив их в резервуар испытательной ванны, согласно общим требованиям испытаний, приведенных выше.

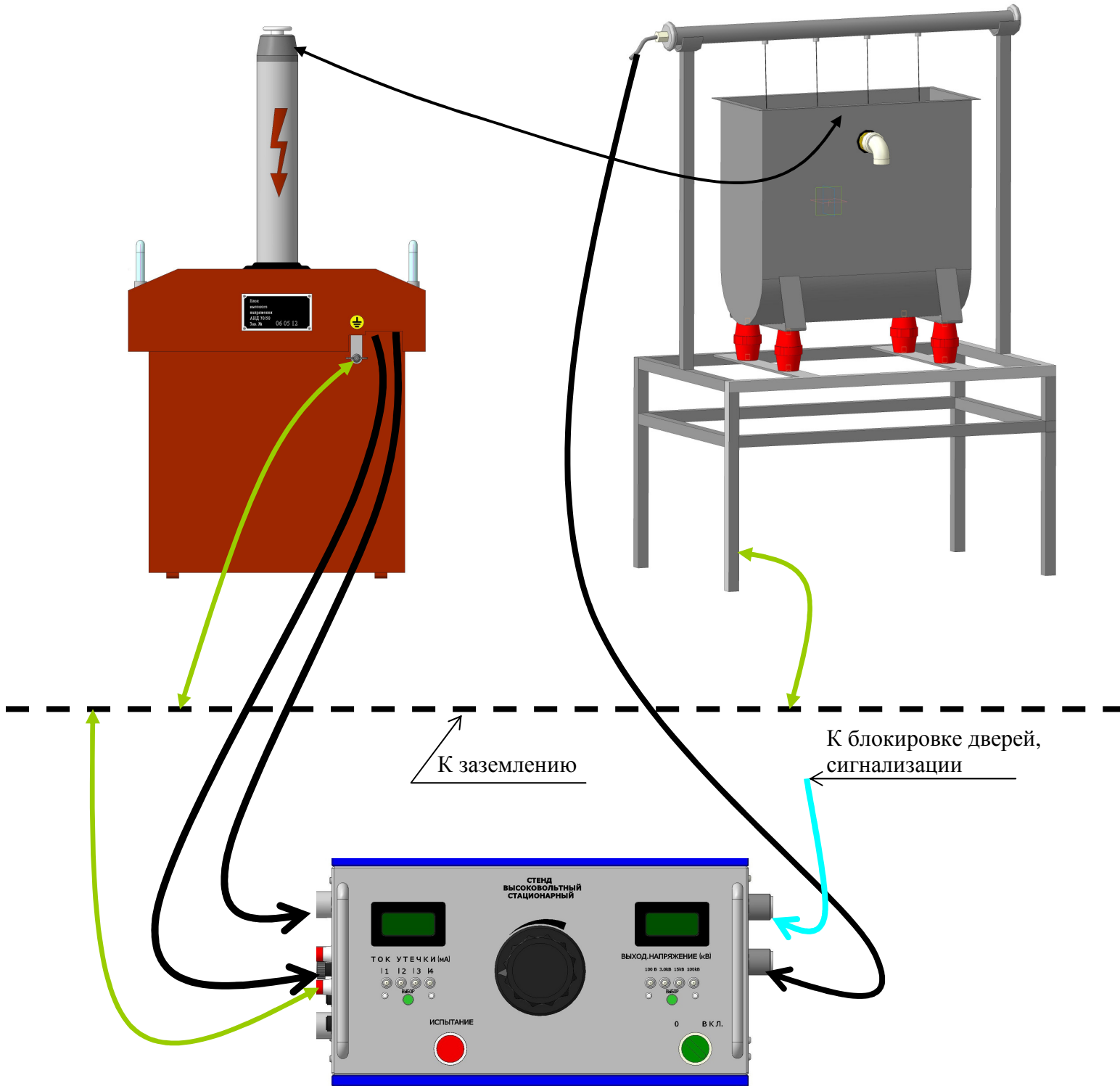
3.3.2 Подключить блок управления стенда через кабель питания к сети напряжением 220В.

3.3.3 Перевести главный силовой выключатель на передней панели стенда в положение «ВКЛ». При этом должны засветиться подсветка индикаторов измерителей и включится режим тестирования блока управления. После завершения режима тестирования блок управления готов к работе.

3.3.4 Выбрать диапазон выходных напряжений «15кВ.», нажав кнопку «ВЫБОР» под измерителем киловольтметром.

Рисунок №7

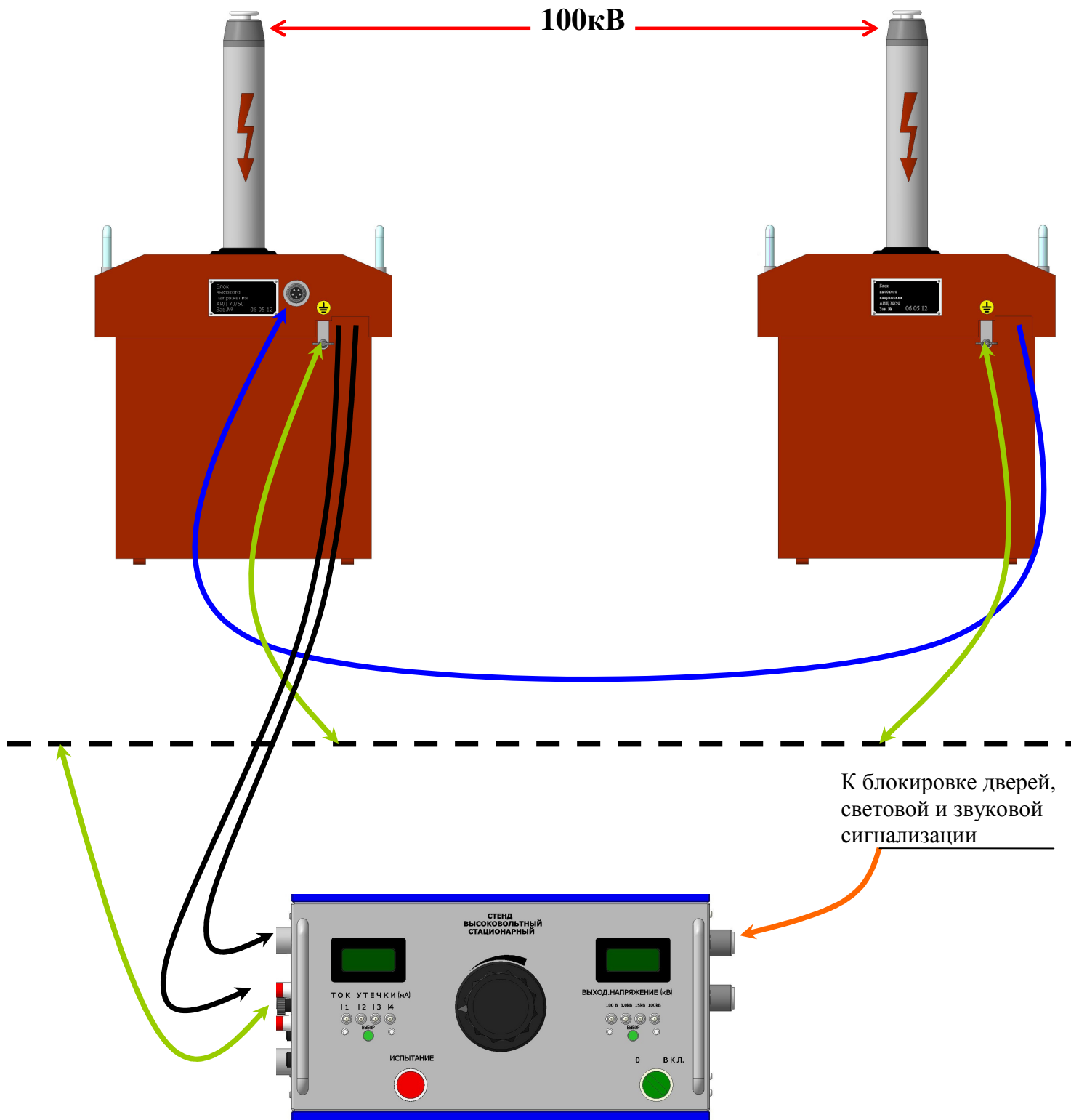
Схема подключений стенда СВС-100Д
для испытания диэлектрических перчаток и бот



- 3.3.5 **Выбрать временную уставку таймера.** одновременно нажав две кнопки «ВЫБОР» на передней панели блока управления. По умолчанию, после режима тестирования, устанавливается уставка 65 секунд.
- 3.3.6 **Выбрать измеряемый зонд–электрод,** нажав кнопку «ВЫБОР» под измерителем тока утечки.
- 3.3.7 При отсутствии мигающей световой сигнализации «ИСПЫТАНИЕ», **нажать** кратковременно кнопку «ИСПЫТАНИЕ». Прозвучит предупреждающий звуковой сигнал длительностью 3 с. перед подачей высокого напряжения. Затем одновременно отойдет от высоковольтного вывода штанга короткозамыкателя и засветится внешняя световая сигнализация подачи высокого напряжения, световая сигнализация кнопки «ИСПЫТАНИЕ», что свидетельствует о включении высокого напряжения.
- 3.3.8 Плавно вращая ручку регулятора напряжения по часовой стрелке и наблюдая за показаниями киловольтметра, выставить необходимую величину испытательного высокого напряжения.
- 3.3.9 Во время испытания возможно нажав кнопку «ВЫБОР» под измерителем тока утечки проконтролировать токи утечки по всем четырем зондам–электродам.
- 3.3.10 После отсчитанного временного интервала таймера, произойдет автоматическое выключение режима «ИСПЫТАНИЕ», с коротким звуковым сигналом.
- 3.3.11 Принудительное выключение режима «ИСПЫТАНИЕ» (ранее уставки таймера) производится повторным нажатием кнопки «ИСПЫТАНИЕ». При этом отключится световая сигнализация подачи высокого напряжения. Штанга механизма короткозамыкателя возвратится в исходное положение.
- 3.3.12 Для повторения испытания необходимо повернуть ручку регулятора напряжения против часовой стрелки до упора.
- 3.3.13 Если в процессе испытания произошла перегрузка регулятора напряжения (ток на выходе регулятора напряжения превысил 4,5 А), отключается подача высокого напряжения, замыкается короткозамыкатель, светятся одновременно все индикаторы на передней панели блока управления и работает звуковая сигнализация. Для перевода стенда в исходное состояние необходимо выключить и снова включить главный выключатель силовых цепей **SC1A**.

Использование стенда испытаний в режиме 100 кВ. имеет особенность в том, что используются два блока высокого напряжения. Напряжение на объект испытания, например высоковольтную штангу, подается симметрично относительно земли. Объект испытания при этом должен быть закреплен на диэлектрических штативах. Расстояние между двумя блоками БВН–50 должно составлять не менее 2м. Схема использования стенда в режиме 100кВ. отображена на рис№8.

Схема подключений стенда СВС-100Д для испытания в режиме 100 кВ.



4. Техническое обслуживание

4.1 Общие указания

Основным назначением технического обслуживания со дня ввода стенда в эксплуатацию является **выявление и предупреждение неисправностей** путем своевременного выполнения работ, обеспечивающих работоспособность стенда. К техническому обслуживанию стенда допускается электротехнический персонал в составе не менее двух человек не моложе 18 лет, имеющих группу по электробезопасности не ниже IV, прошедших предварительный медосмотр, а также инструктаж по охране труда и производственной санитарии.

- **проверка целостности защитного заземления;**
- **проверка обеспечения надежного контакта штанги короткозамыкателя с высоковольтным выводом БВН–50 и, при необходимости, настройка работы короткозамыкателя;**
- **проверка отсутствия обрывов кабелей;**
- **проверка состояния изоляции кабеля питания и высоковольтных проводов присоединения объекта испытания;**
- **проверка отсутствия механических повреждений;**
- **протирка наружных поверхностей высоковольтного вывода БВН–50 ветошью, смоченной спиртом или авиационным бензином.**

4.2 Техническое освидетельствование

Стенд подлежит периодической **метрологической аттестации** не реже одного раза в два года. Аттестацию должна проводить организация, уполномоченная на проведение таких работ.

Аттестация должна осуществляться в соответствии с требованиями методики приведенной в приложении или ПМА 29–4/1992.

Хранение

5.1 Условия хранения изделия в части воздействия климатических факторов соответствуют группе условий хранения Л12 по ГОСТ 15150. В местах хранения не допускается наличие кислотных и других примесей, вредно воздействующих на материалы, из которых изготовлено изделие.

Транспортирование

6.1 Транспортирование изделия допускается только в упаковке согласно разделу 1.7 настоящего РЭ.

6.2 Условия транспортирования изделия в части воздействия климатических факторов должны соответствовать указанным в настоящем РЭ и условиям хранения Л1 по ГОСТ 15150.

6.3 При транспортировании изделия, особенно БВН–50, строго соблюдать маркировочные знаки положения груза, избегать вибраций и ударов.

Примечание: **Условия хранения Л1** – отапливаемые и вентилируемые склады, хранилища с кондиционированием воздуха, расположенные в любых макроклиматических районах, где колебания температуры от + 5 °С до + 40 °С и относительная влажность воздуха 60 % при температуре + 20 °С.

7. Гарантийные обязательства

7.1 **Предприятие-изготовитель (далее Изготовитель) гарантирует работоспособность** (сохранность эксплуатационных характеристик) СВС–100Д, заводской номер № _____ в течение 12 месяцев со дня передачи (отгрузки) оборудования Покупателю, при соблюдении требований эксплуатационной документации.

Гарантийный срок исчисляется с _____ г.

М.П. Руководитель предприятия _____

7.2 В течение гарантийного срока **Изготовитель заменит** или отремонтирует **бесплатно** любое изделие или деталь, которая после возврата и проверки **Изготовителем** будет признана дефектной.

Приложение:

8. Метрологическая аттестация средств измерения стенда СВС–100Д.

Метрологической аттестации подлежит:

— **киловольтметр**, на всех пределах измерения в комплекте с **БВН–50**;

— **миллиамперметр** (измеритель тока утечки), в комплекте с **БВН–50**.

Порядок проведения регулировок при проведении метрологической аттестации.

8.1 **Ознакомиться с руководством по эксплуатации на стенд СВС–100Д.**

8.2 **Калибровка показаний киловольтметра.**

Снять боковые крышки синего цвета с блока управления стенда. Подготовить стенд к включению режима «ИСПЫТАНИЕ», (см. руководство по эксплуатации стенда СВС–100Д). В качестве нагрузки к выходу блока высокого напряжения подключить образцовый киловольтметр тип: С196 или РД–90. К выходным клеммам «100В» блока управления стенда подключить образцовый вольтметр среднеарифметических значений переменного тока тип: UT58D, «UNI-T» или аналог.

Калибровку следует проводить во всех диапазонах напряжения стенда, начиная с меньших величин. Установить временную уставку таймера «неограниченно». Установить диапазон напряжений стенда кнопкой «**ВЫБОР**» на блоке управления на обозначение «**100 В.**». Образцовый вольтметр установить на диапазон измерений

«100 В.». Включить режим «ИСПЫТАНИЕ». Плавно вращая ручку регулятора напряжения, составить таблицу соответствия показаний киловольтметра стенда с показаниями образцового вольтметра из 7–10 величин напряжения. Сделать анализ таблицы, вычислив относительную погрешность измерителя стенда. Если величина погрешности превышает 3% необходимо с помощью маленькой отвертки поворачивать шлиц подстроечного резистора с маркировкой «100 В.», указанного на рисунке компоновки радиокомпонентов на плате управления, добиваясь минимальной разницы в показаниях измерителя стенда и образцового вольтметра. Аналогично производится проверка точности измерения киловольтметра и на других диапазонах выходного напряжения.

8.3 **Калибровка показаний миллиамперметра.** Собрать схему, изображенную на рис.№9. Снять боковые крышки синего цвета с блока управления стенда.

Подготовить стенд к включению режима «ИСПЫТАНИЕ», (см. руководство по эксплуатации стенда СВС–100Д). Калибровку достаточно проводить на диапазоне выходного напряжения «**3кВ.**». Установить временную уставку таймера «неограниченно». Установить диапазон напряжений стенда кнопкой «**ВЫБОР**» на блоке управления на обозначение «**3 кВ.**». Включить режим «ИСПЫТАНИЕ». Плавно вращая ручку регулятора напряжения, составить таблицу соответствия показаний миллиамперметра тока утечки стенда с образцовым миллиамперметром. Сделать анализ таблицы, вычислив относительную погрешность измерителя стенда. Если величина погрешности превышает 3% необходимо с помощью маленькой отвертки поворачивать шлиц подстроечного резистора с маркировкой «**I,mA**», указанного на рисунке компоновки радиокомпонентов на плате управления, добиваясь минимальной разницы в показаниях измерителя стенда и образцового миллиамперметра.

После проведения калибровки миллиамперметра по измерительной цепи первого зонда–электрода аналогично проверить калибровку миллиамперметра и по цепям остальных трех электродов–зондов.