

**СТЕНД ВЫСОКОВОЛЬТНЫЙ СТАЦИОНАРНЫЙ**

**СВС-50**

**Руководство по эксплуатации**

**СВС-50/41.00.00.00РЭ**

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Назначение
2. Технические данные
3. Состав и комплектность
4. Устройство стенда
5. Размещение и монтаж
6. Указание мер безопасности
7. Подготовка к работе и порядок работы
8. Техническое обслуживание
9. Метрологическая аттестация средств измерений
10. Контроль и регулировка тока срабатывания защиты.

### Приложения:

1. Стенд высоковольтный стационарный СВС-50 № 41. Схема электрическая принципиальная.
2. Блок управления стендом СВС-50 № 41. Таймер. Схема электрическая принципиальная.
3. Схема размещения оборудования стенда СВС-50.
4. Схема проведения испытаний электроинструмента.
5. Схема проведения испытаний указателя напряжения.

## 1. НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 Стенд высоковольтный стационарный СВС-50 (в дальнейшем – «стенд») предназначен для испытания изоляции защитных средств (изоляционные штанги, резиновые боты, перчатки, электроинструмент и т.п.) переменным высоким напряжением промышленной частоты, регулируемым в пределах 0 - 50кВ.

1.2. Стенд предназначен для эксплуатации внутри отапливаемых помещений.

Условия эксплуатации:

- диапазон температур окружающего воздуха, °С - от 0 до +40;
- относительная влажность воздуха при температуре 25 С до 80 %;
- атмосферное давление мм. рт. ст. - 650 – 800.

1.3. Обслуживание стенда производится одним оператором, имеющим допуск на проведение работ в цепях с напряжением свыше 1000 В. Оператор должен иметь третью или более высокую группу по технике безопасности при работе в электроустановках с напряжением свыше 1000 В.

## 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

- 2.1. Питание –однофазная сеть переменного тока напряжением  $220\pm 20$  В, частотой  $50\pm 2$  Гц
- 2.2. Потребляемая мощность, не более, ВА, 2000
- 2.3. Количество источников высокого переменного напряжения - 1
- 2.4. Параметры источника приведены в табл. 1.

Таблица 1

Параметр	Тип источника
	БВИ-50 (АИД-70/50)
Наибольшее выходное напряжение, кВ	50
Наибольший выходной ток, мА	50
Габаритные размеры, мм	350x315x625
Масса, кг	35

## 2.5. Параметры испытательной ванны:

- количество испытательных электродов – 4;
- габаритные размеры, мм, 800x280x630
- масса в сухом состоянии, кг, не более 10

## 2.6. Параметры киловольтметра:

- пределы измерения напряжения переменного тока, кВ, - 0,1; 3; 15; 50;
- приведенная относительная погрешность измерения, %, не более - 3

## 2.7. Параметры измерителя переменного тока:

- пределы измерения, мА, 1, 10;
- приведенная относительная погрешность измерения, %, не более 4

2.9. Площадь, занимаемая стендом (рекомендуемая), м<sup>2</sup>, 2x2

2.10. Масса оборудования, кг, не более, 100

2.11. Срок службы оборудования стенда – 10 лет

**3. СОСТАВ И КОМПЛЕКТНОСТЬ**

Таблица 2

№	Наименование	Кол.	Примечание
1	Стойка управления в сборе	1	
2	Блок высоковольтных испытаний БВИ-50 №41	1	
3	Светильник сигнальный красный	1	
4	Выключатель блокировочный	1	
5	Ванна для испытаний изоляционных бот и перчаток в комплекте	1	
6	Комплект проводов и кабелей для проведения испытаний	1	
7	Стенд высоковольтный стационарный СВС-50 №41. Руководство по эксплуатации. СВС-50/41.00.00.00РЭ	1	
8	Стенд высоковольтный стационарный СВС-50 №41. Паспорт. СВС-50/41.00.00.00ПС	1	

## 4. УСТРОЙСТВО СТЕНДА

4.1. Электрическая принципиальная схема стенда СВС-50 приведена в приложении 1.

Стенд состоит из блока высоковольтных испытаний: БВИ-50 (А1), который является источником высокого переменного напряжения частотой 50 Гц (в диапазонах 0-3кВ, 0-15кВ, 0-50кВ) и стойки управления, в которой размещены блок управления и регулировочный автотрансформатор ЛАТР-1М, предназначенный для регулировки выходного напряжения БВИ-50. В крайнем левом положении ЛАТРа смонтирован блокировочный выключатель, разрешающий включение стенда на минимальном напряжении.

В качестве блока БВИ-50 используется блок ВН аппарата АИД-70/50.

Блок БВИ-50 содержит высоковольтный трансформатор, короткозамыкатель, обеспечивающий замыкание выхода блока на землю в обесточенном состоянии. Выходное напряжение блока БВИ-50 измеряется по напряжению, подаваемому на первичную обмотку высоковольтного трансформатора.

Выход блока БВИ-50 может быть подключен к испытательной ванне, выполненной из нержавеющей стали. Ток утечки объектов испытаний снимается с 4-х выходных электродов и подается для индикации и измерения в блок управления.

Управление блоком БВИ-50 производится от блока управления, принципиальная схема которого приведена в приложении 1.

В состав блока управления входят следующие устройства:

- узел таймера А2;
- элементы для коммутации и сигнализации (пускатели, кнопки, переключатели, лампочки, звуковой сигнал, предназначенный для сигнализации о включении напряжения и т.п.).

Узел таймера А2 (см. приложение 2) предназначен для сигнализации (при включенном таймере) об истечении времени выдержки напряжения на объекте испытаний.

Таймер выполнен на микросхемах DD1- DD3; DA1. Включение таймера производится кнопкой S4 «ВКЛ», индикация включенного состояния – светодиодом VH5, переключение времени выдержки – тумблером S5 «1мин.- 5мин.».

Узел контроля (см. приложение 1) состоит из выпрямителя (VD2, R4-R7), предназначенного для измерения выходного напряжения; выпрямителя VD4, для измерения выходного тока БВИ-50, и четырех идентичных узлов индикации пробоя. Выходы этих узлов нагружены на светодиоды VH1-VH4. Если ток утечки объекта испытаний, протекающий через шунты R18-R21, превысит заданный предел 7,5мА, выбираемый резисторами R8, R12, R15, R22, то загорится соответствующий светодиод.

Переключателем S3 «ТОК УТЕЧКИ» можно выбрать соответствующий электрод для измерения тока с помощью узла измерения тока нагрузки (VD6, R10) (предел измерения – 10 мА).

Измерение выходного напряжения БВИ-50 производится вольтметром автоматически при включении выбранной ступени БВИ-50. Пределы измерения – 0,1; 3; 15 и 50 кВ.

## 5. РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ

5.1. Всё оборудование стенда должно быть установлено и смонтировано в соответствии с «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок свыше 1000В» и согласно схеме принципиальной (приложение 1).

5.2. Испытательное поле должно быть ограждено, а входная дверь должна быть оснащена электрической блокировкой. Над входом должен быть красный светильник, предупреждающий о наличии в стенде высокого напряжения.

5.3. Расстояние от блока БВИ-50 до заземленных объектов должно быть не менее 0,5 м.

5.4. Все оборудование стенда должно быть надежно заземлено на контур заземления проводниками сечением не менее 2,5 мм<sup>2</sup>. Последовательное соединение заземлений – не допускается.

5.5. Стенд должен быть оборудован штангой для наложения заземления на высоковольтные цепи и углекислотным огнетушителем.

5.6. Испытательная ванна установлена на опорные изоляторы с рабочим напряжением не менее 15 кВ.

5.7. Стойка при необходимости может быть закреплена к полу.

## 6. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

- 6.1. К работе на стенде может быть допущен персонал, прошедший специальную подготовку и проверку знаний. Необходимо тщательно изучить настоящее руководство и инструкции по эксплуатации приборов и устройств, входящих в состав стенда.
- 6.2. На предприятии, где эксплуатируется стенд, приказом (или распоряжением) администрации из числа подготовленного персонала должно быть назначено лицо, ответственное за безопасное производство работ и техническое состояние стенда.
- 6.3. Рабочее место персонала должно соответствовать требованиям пожарной безопасности .
- 6.4. Необходимо следить за состоянием заземляющих проводников и надёжностью соединений их с контуром заземления. **Работа без заземления запрещается!**
- 6.5. Запрещается работа на стенде при неисправной звуковой или световой сигнализации.
- 6.6. Запрещается работа на стенде при относительной влажности воздуха выше 80%.
- 6.7. Все ремонтные работы следует производить только при полном отключении стенда от сети.
- 6.8. Внимание! Все переключения на испытательном поле должны проводиться при открытых дверях с обязательной проверкой отсутствия напряжения на высоковольтной цепи с помощью заземляющей штанги.**

## 7. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ И ПОРЯДОК РАБОТЫ

### 7.1. Подготовка к работе блока БВИ-50.

- 7.1.1. Распаковать блок, и металлические детали, смазанные консервационной смазкой, обезжирить с помощью бензина и протереть сухой мягкой тряпкой.
- 7.1.2. Отвернуть четыре гайки, которые крепят ручки и кожух БВИ-50, снять уплотнительное кольцо и кожух (см. рис. 1).
- 7.1.3. При необходимости протереть чистой марлей, слегка смоченной бензином, высоковольтный вывод и гетинаксовую панель БВИ-50. Убедитесь в надёжности соединения заземляющих проводов с замыкателем и клеммой “земля”. Убедитесь в надёжности соединений электромонтажа.
- 7.1.4. Проверить щупом зазор между пластинами разрядников. Зазор должен быть в пределах от 0,3 до 0,5 мм.
- 7.1.5. Отклоняя и отпуская штангу заземлителя, убедиться в надёжности контакта штанги с высоковольтным выводом.
- 7.1.6. Проверить наличие смазки на трущихся поверхностях замыкателя и направляющих 3 электромагнита (рис. 2). При необходимости поверхности смазать смазкой ЦИАТИМ-201 ГОСТ 6267-74.
- 7.1.7. Вилка 7 должна быть законтрена винтом и застопорена эмалью ЭП-51, втулка 9 также должна быть законтрена гайкой и застопорена эмалью.
- 7.1.8. Для ограничения хода штанги 5 и предотвращения резких ударов служит амортизатор 8. Правильность установки амортизатора следует проверить следующим образом. Нажать рукой на якорь 4 электромагнита таким образом, чтобы амортизатор 8 слегка коснулся плоскости А. Зазор между плоскостью якоря 4 и плоскостью магнитопровода 2, в данном случае, должен быть  $(2 \pm 0,5)$  мм. Если зазор больше, и при полностью прижатом якоре магнитопровода амортизатор 8 не касается плоскости А, то следует произвести регулировку. Для этого гайкой 10 расконтрить втулку 9, подвести якорь 4 к магнитопроводу 2, обеспечив между ними зазор  $(2 \pm 0,5)$  мм. При этом положении якоря, вращая втулку 9 и перемещая амортизатор 8, коснуться последним плоскости А. Возвратить якорь 4 в исходное положение, а втулку 9 законтрить гайкой 10.
- 7.1.9. Расстояние между точками касания штанги 5 и вывода 1, при полностью притяннутом якоре электромагнита, должно быть  $(255 + 15)$  мм. В противном случае, для обеспечения этого размера, произвести регулировку следующим образом. Расконтрить вилку 7, нажать на якорь электромагнита до упора и, вращая толкатель 11, установить размер между точками касания штанги 5 и вывода 1  $(255 + 15)$  мм. Возвратить якорь 4 в исходное положение. Вилку 7 законтрить винтом 6.

- После регулировки и фиксации резьбой законтрить винт 6 с вилкой 7 и втулку 9 с гайкой 10 эмалью.
- 7.1.10. Вывернуть одну из пробок и проверить уровень трансформаторного масла. Уровень должен находиться на расстоянии  $25 \pm 5$  мм от наружной плоскости гетинаксовой панели. При необходимости долить трансформаторное масло Т-750 ГОСТ 982-80 с пробивным напряжением не менее 55 кВ, после чего завернуть пробку.
- 7.1.11. Надеть кожух, уплотнительное кольцо и закрепить ручки.

## 7.2. Работа в режиме 15 кВ.

7.2.1. Проверить исходные положения органов управления на блоке управления:

- сетевой шнур с вилкой отключен от сети;
- ручка регулятора напряжения должна находиться в крайнем левом (против часовой стрелки) положении;
- кнопка-ключ «ВКЛ» должна быть выключена.

Наложить переносное заземление на высоковольтный вывод блока БВИ-50. Подключить высоковольтный провод от корпуса ванны к высоковольтному выводу блока БВИ-50.

7.2.2. Заполнить ванну водой. Установить в ванну объекты испытаний (боты, перчатки). Для испытания перчаток в ванну необходимо установить решетку. Для испытания ботов установить плоскую подставку. Поместить внутрь испытываемых объектов электроды, заполнить объекты водой таким образом, чтобы был контакт с электродом, но не было контакта с водой в ванне. (Края объектов испытания должны быть сухими).

7.2.3. Снять переносное заземление с высоковольтного вывода блока.

7.2.4. Выйти из испытательного поля стенда, закрыть дверь.

Подать напряжение сети на блок управления с распределительного щита. При этом будет гореть индикатор «Перегрузка».

7.2.5. Установить переключатель ступеней высокого напряжения на сектор «15кВ» блока управления.

7.2.6. Повернуть кнопку-ключ «ВКЛ» на стойке управления по часовой стрелке. На блоке управления должна загореться красная сигнальная лампочка внутри кнопки «СТОП», на время удержания ключа в правом положении работает звуковая сигнализация. Индикатор «Перегрузка» погаснет.

7.2.7. Поворачивая ручку регулятора напряжения по часовой стрелке, поднять напряжение на объекте испытания до необходимой величины. Контроль напряжения производить по показаниям прибора «кВ» на блоке управления (вся шкала 15кВ). Контроль тока проводить по показаниям миллиамперметра, устанавливая переключатель «ТОК УТЕЧКИ» в положение выбранного электрода («1» - «4»). Миллиамперметр имеет предел измерений 10мА. При пробое соответствующего объекта испытаний загорается один из светодиодов «ТОК УТЕЧКИ». На изоляционной штанге вывод канала №1 расположен ближе к разъему.

7.2.8. При необходимости выдержать время пребывания объекта под напряжением можно воспользоваться встроенным таймером. Для этого следует поднять высокое напряжение на объекте и включить таймер. Включение таймера производится кнопкой «ВКЛ» сектора «ТАЙМЕР», индикация включения – светодиодом, расположенным рядом с кнопкой «ВКЛ», переключение времени выдержки - тумблером «1мин.- 5мин». Через заданное время выдержки в течение 1-2 сек. звучит сигнал, гаснет светодиод сектора «ТАЙМЕР».

В случае срабатывания защиты высокое напряжение будет отключено. Загорается красная лампочка «Перегрузка». При этом светодиод сектора «ТАЙМЕР» продолжает гореть.

7.2.9. После срабатывания защиты или завершения испытаний следует:

- повернуть ручку регулятора напряжения против часовой стрелки до упора;
- нажать кнопку «СТОП» на блоке управления (красный «грибок»);
- снять напряжение сети со стенда .

## 7.3. Работа в режимах «100В», «3кВ» и «50кВ».

Работа с блоком БВИ-50 и встроенным источником 100В (на передней панели блока управления находятся клеммы "100В") производится аналогично процессу, описанному в разделе 7.2. Отличие заключается в том, что включение соответствующей ступени испытательного напряжения производится переключателем секторов «100В», «3кВ» и «50кВ». Вы-

ходное напряжение контролируется киловольтметром на пределах 100В, 3кВ и 50кВ соответственно, ток утечки по показаниям миллиамперметра.

*Переключение ступеней выходного напряжения производить при выключенном кнопкой «СТОП» блоке управления. В противном случае сработает защита, необходимо повторить п. 7.2.6.*

## 8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

- 8.1. Составить план-график профилактического обслуживания составных частей стенда.
- 8.2. Не реже 2-х раз в месяц протирать чистой марлей, слегка смоченной этиловым спиртом, изоляционные поверхности высоковольтных изоляторов и выводов.
- 8.3. Не реже 1-го раза в неделю проверять надёжность замыкания контактной поверхности короткозамыкателя.
- 8.4. Постоянно следить за исправностью и надёжностью присоединения заземляющих проводников.**

## 9. МЕТРОЛОГИЧЕСКАЯ АТТЕСТАЦИЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

9.1. Метрологической аттестации подлежат:

- киловольтметр на всех пределах измерения в комплекте с БВИ-50;
- измеритель тока утечки в комплекте с БВИ-50.

9.2. Периодичность метрологической аттестации – один раз в три года.

9.3. Порядок проведения регулировок при проведении метрологической аттестации.

9.3.1. Калибровка показаний киловольтметра.

- Отключить блок БВИ-50 от нагрузки, подключить на выход образцовый киловольтметр с соответствующим пределом измерения.
- Включить стенд и установить желаемое напряжение, контролируя его значение **по образцовому киловольтметру**.
- Отрегулировать показания киловольтметра стенда регулировочными резисторами, расположенными на плате блока управления (см. рис.4). Плата закреплена на тыльной стороне лицевой панели блока управления.

9.3.2. Калибровка показаний миллиамперметра.

- Для калибровки показаний миллиамперметра стенда необходимо собрать схему, изображенную на рисунке 3. Мощность рассеивания нагрузочного резистора  $R_n \sim 100$  Вт.
- Включив сектор «15кВ». Установив необходимое значение выходного тока по образцовому миллиамперметру в пределах 0 – 10 мА, произвести регулировку миллиамперметра стенда (при необходимости) регулировочным резистором R11 (см. рис.4).

9.3.3. Установка порога зажигания светодиодов 4-хканального индикатора.

- Собрать схему, изображенную на рисунке 3. Переключатель S3 «Ток утечки» поставить в положение «1». Включить сектор «15кВ». Установить выходной ток 7,6 мА. Регулятором R13 (см. рис.4) отрегулировать порог зажигания светодиода 1-го канала. Переключая нагрузку на второй - четвертый канал токосъемника испытательной ванны и переключатель «Ток утечки» в положение «2» - «4», отрегулировать резисторами R9, R16, R23 порог зажигания светодиодов каналов 2 - 4.

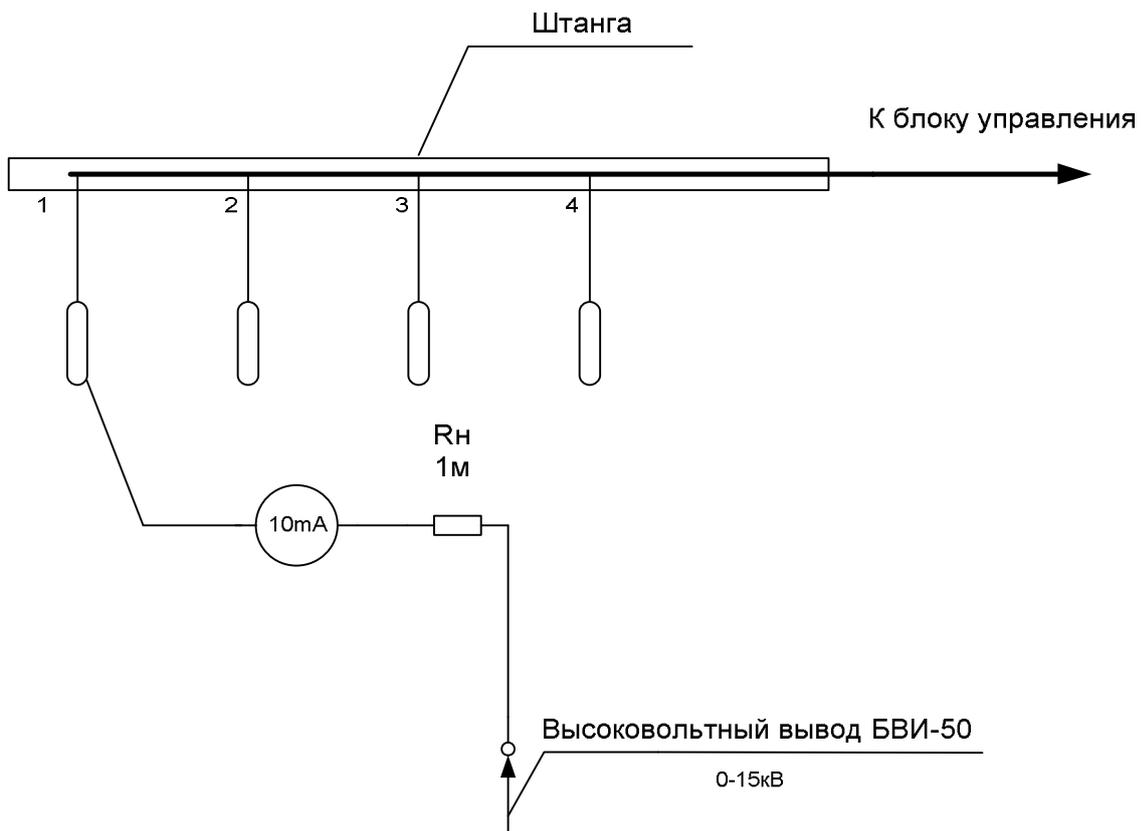


Рис.3 Схема подключения блока БВИ-50 при калибровке миллиамперметра стенда.

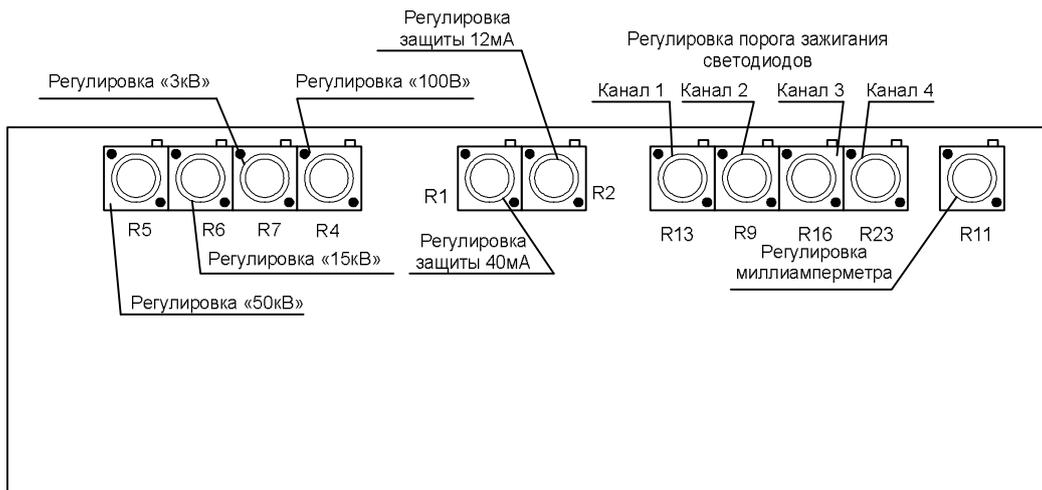


Рис. 4. Схема размещения регулировочных резисторов на плате блока управления.

## 10. КОНТРОЛЬ И РЕГУЛИРОВКА ТОКА СРАБАТЫВАНИЯ ЗАЩИТЫ.

10.1. Для контроля тока срабатывания защиты в режиме «3кВ» и «50кВ» необходимо:

- высоковольтный вывод блока БВИ-50 заземлить;
- включить сектор «50 кВ», и поднимая напряжение, контролировать ток по миллиамперметру. Защита должна срабатывать при токе 10 мА. В том случае, если ток срабатывания защиты будет иным, необходимо отрегулировать порог срабатывания защиты резистором R2, расположенным на плате блока управления (см. Рис 4.)

10.2. Контроль тока срабатывания защиты в режиме «15 кВ» производится следующим образом:

- высоковольтный вывод блока БВИ-50 заземлить;
- собрать схему, показанную на рис. 5;
- включить сектор «15 кВ», и поднимая напряжение, контролировать ток по образцовому миллиамперметру. Защита должна срабатывать при токе 40 мА. В том случае, если ток срабатывания защиты будет иным, необходимо отрегулировать порог срабатывания защиты резистором R1, расположенным на плате блока управления (см. Рис 4.)

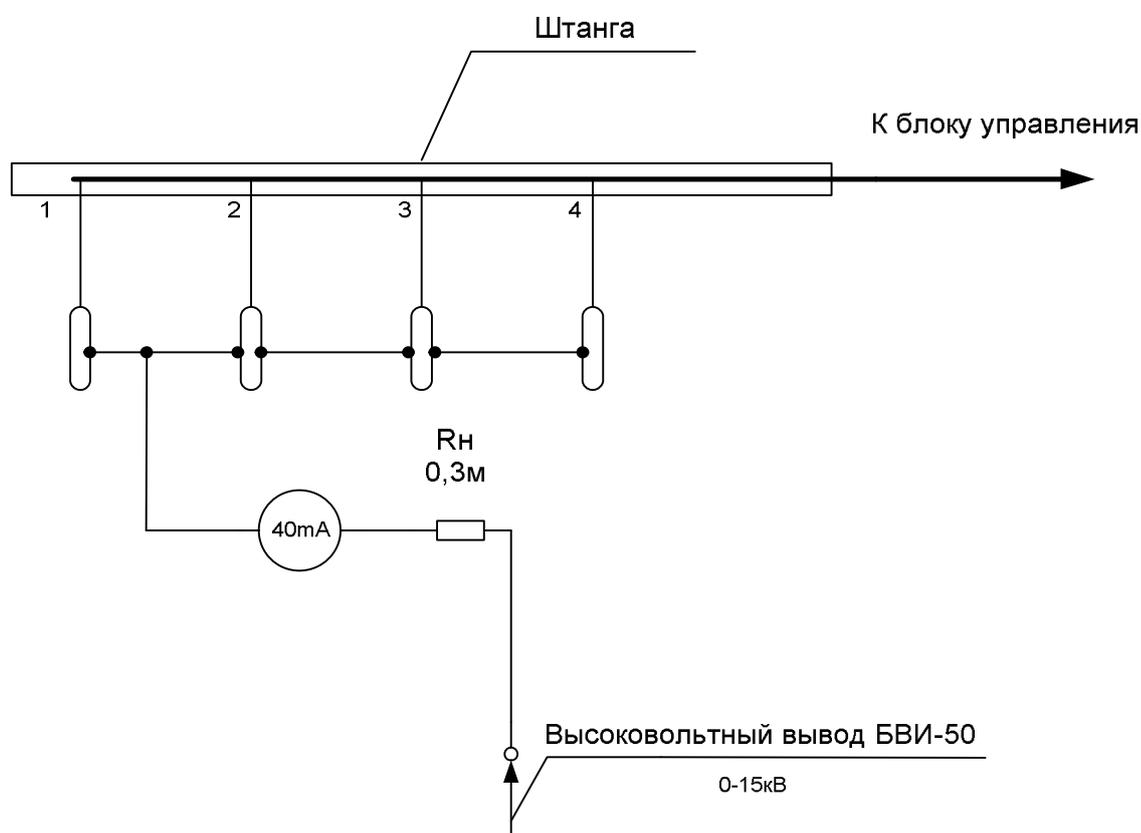


Рис.5. Схема подключения блока БВИ-50 при калибровке тока защиты стенда.