

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора ФГУП
«ВНИИМС»



В.Н. Яншин

М.П. « 11 » октября 2010 г.

ПРИСТАВКИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ

СКАТ-70П

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

СТСК.468217.002 МП

Москва

2010

Содержание

ВВОДНАЯ ЧАСТЬ	3
1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ	3
2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ	4
3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	5
4 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	5
5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ	6
6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ	6
7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	9
ПРИЛОЖЕНИЕ А	11

Настоящая методика устанавливает методы и средства проведения первичной и периодической поверок на приставку измерительную СКАТ-70П (далее по тексту - приставка), предназначенную для измерения напряжения и токов утечки при испытаниях средств защиты, используемых в электроустановках.

Межповерочный интервал – 1 год.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При поверке выполняются операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 - Операции поверки

Наименование операции	Пункт методики поверки	Первичная поверка	Периодическая поверка
1 Внешний осмотр	6.1	Да	Да
2 Опробование 2.1 Проверка электрической прочности изоляции 2.2 Проверка автоматического отключения высокого напряжения при превышении предельных значений напряжений 2.3 Проверка автоматического отключения высокого напряжения при превышении предельных значений токов 2.4 Проверка автоматического отключения высокого напряжения при срабатывании внешнего контакта 2.5 Проверка диапазона регулирования действующих значений силы тока; 2.6 Проверка диапазона регулирования действующих значений напряжения переменного тока с внешним делителем и встроенным делителем	6.2	Да	Да
3 Определение метрологических характеристик 3.1 Проверка пределов основной относительной погрешности измерения напряжения переменного тока с внешним делителем и встроенным делителем 3.2 Проверка пределов основной относительной погрешности измерения силы тока приставки в исполнении с встроенным делителем.	6.3	Да	Да

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны применяться средства измерений, перечисленные в таблице 2.

Таблица 2 - Эталонные и вспомогательные средства поверки

Наименование	Требуемые технические характеристики		Рекомендуемый тип	Кол.
	Диапазон измерения	Погрешность или класс точности		
Киловольтметр спектральный цифровой	0,2...120 кВ	$\pm(0,25 + 0,05)\%$	КВЦ-120	1
Установка для высоковольтных испытаний	0,2...51 кВ	$\pm 2,5 \%$	Скат-70	1
Трансформатор напряжения измерительный лабораторный не заземляемый	0,3...10 кВ	0,1 %	НЛЛ-10	1
	0,3...15 кВ	0,1 %	НЛЛ-15	1
	0,3...35 кВ	0,1 %	НЛЛ-35	1
Регистратор показателей качества электрической энергии	31,5...520 В	0,2 %	Парма РК3.01	1
Мультиметр цифровой	0,01 мкА...20 А	$\pm 0,3 \% + 30$ е.м.р.	МТХ 3283	1
Комплект нагрузочных резисторов: 10 МОм, 50 Вт; 2 МОм, 250 Вт.	0,3...20 кВ	$\pm 10\%$		
Термометр ртутный стеклянный лабораторный	0 - 50 °С	$\pm 0,1$ °С	ТЛ-4	1
Барометр-анероид метеорологический	80 – 106 кПа	$\pm 0,2$ кПа	БАММ-1	1
Психрометр	10 – 100 %	6 %	М-34М	1

Примечания

1. Вместо указанных в таблице 2 эталонных и вспомогательных средств поверки, разрешается применять другие аналогичные измерительные приборы, обеспечивающие измерение соответствующих параметров с требуемой точностью.
2. Все средства измерений должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства (отметки в формулярах или паспортах) о поверке.
3. Все источники питания должны быть аттестованы и иметь действующие аттестаты

3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 К проведению поверки допускается персонал, прошедший обучение в соответствии с требованиями ГОСТ 12.0.004, изучивший инструкцию по эксплуатации прибора, прошедший проверку знаний правил техники безопасности и эксплуатации электроустановок напряжением свыше 1 кВ и имеющий группу по электробезопасности не ниже III.

3.2 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019 и ГОСТ 22261.

3.3 Подготовку приставки к поверке, сборку и разборку измерительных схем следует выполнять при отсутствии напряжения и остаточного заряда.

3.4 Снятие напряжения и остаточного заряда с объекта поверки и предупреждение ошибочного появления на нем напряжения необходимо обеспечивать:

- отключением источников питания;
- заземлением корпусов приборов, применяемых в испытаниях;
- разрядкой заряжающихся элементов фильтров питания;
- наложением заземлений на высоковольтные выводы генераторов напряжения.

3.5 В цепях питания используемых средств поверки должны быть предохранители или автоматические выключатели.

3.6 Помещения, предназначенные для поверки, должны удовлетворять требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004.

3.7 Помещение для поверки должно иметь:

- шину заземления;
- аварийное освещение или переносные светильники с автономным питанием;
- средства пожаротушения;
- средства для оказания первой помощи пострадавшим.

4 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

Поверка производится при нормальных условиях по ГОСТ 22261:

- температура окружающего воздуха $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- относительная влажность: $(30 \dots 80) \%$;
- атмосферное давление: $(84 \dots 106)$ кПа или $(630 \dots 795)$ мм рт. ст.;
- частота питающей сети: (50 ± 2) Гц;
- напряжение питающей сети: (220 ± 5) В;
- коэффициент несинусоидальности формы кривой напряжения:
не более 5 %.

5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед поверкой должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- проверены документы, подтверждающие электрическую безопасность.
- проведены технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с действующими положениями ГОСТ 12.2.007.0-75 и ГОСТ 12.2.007.3-75.
- выполнены операции по подготовке к работе, предусмотренные руководствами по эксплуатации применяемых средств измерений.

6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Внешний осмотр.

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие поверяемой приставки следующим требованиям:

- комплектность должна соответствовать паспорту.
- все органы коммутации должны обеспечивать надежность фиксации во всех позициях;
- не должно быть механических повреждений корпуса, органов управления. Все надписи должны быть четкими и ясными;
- все разъемы, клеммы и измерительные провода не должны иметь повреждений, следов окисления и загрязнений;

При наличии дефектов приставка бракуется и направляется в ремонт.

6.2 Опробование.

6.2.1 Проверка электрической прочности изоляции.

Изоляция приставки между высоковольтным электродом внешнего делителя на 50 кВ и клеммой заземления должна выдерживать в течение 1 минуты действие напряжения переменного тока синусоидальной формы действующим значением 70 кВ частотой 50 Гц.

Изоляция приставки между корпусом ванны измерительной и клеммой заземления должна выдерживать в течение 1 минуты действие напряжения переменного тока синусоидальной формы действующим значением 38 кВ частотой 50 Гц.

Прибор считают выдержавшим испытания, если не произошло пробоя или перекрытия изоляции.

При отрицательном результате испытаний, приставка бракуется и направляется в ремонт.

6.2.2 Проверка автоматического отключения высокого напряжения при превышении предельных значений напряжений.

С помощью высоковольтного трансформатора Т1 по киловольтметру РV1 (см. Приложение А, Рис. 2) плавно доводят напряжение на внешнем делителе до $(51 \pm 0,5)$ кВ. Наблюдают автоматическое отключение высокого напряжения приставкой. Индикатор «Вкл. высокое» на передней панели гаснет, внешняя сигнальная лампа индикации высокого напряжения, подключенная к разъему «БЛОКИРОВКА» гаснет. Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если автоматическое отключение высокого напряжения происходит при значениях $(51 \pm 0,5)$ кВ

С помощью высоковольтного трансформатора Т1 по киловольтметру РV1 (см. Приложение А, Рис. 1) плавно доводят напряжение на встроенном делителе до 21 кВ. Наблюдают автоматическое отключение высокого напряжения приставкой. Индикатор «Вкл.

высокое» на передней панели гаснет, внешняя сигнальная лампа индикации высокого напряжения, подключенная к разъему «БЛОКИРОВКА» гаснет. Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если автоматическое отключение высокого напряжения происходит при значениях $(21 \pm 0,5)$ кВ

При отрицательном результате испытаний, приставка бракуется и направляется в ремонт.

6.2.3 Проверка автоматического отключения высокого напряжения при превышении предельных значений токов.

С помощью источника тока устанавливают по образцовому миллиамперметру РА1 (см. Приложение А, Рис 3) значение тока 11,2 мА в каждом из четырех каналов поочередно.

Наблюдают автоматическое отключение высокого напряжения приставкой. Индикатор «Вкл. высокое» на передней панели гаснет, внешняя сигнальная лампа индикации высокого напряжения, подключенная к разъему «БЛОКИРОВКА» гаснет.

С помощью источника тока устанавливают по образцовому миллиамперметру РА1 (см. Приложение А, Рис 3) значение тока 35,5 мА суммарно в четырех каналах.

Наблюдают автоматическое отключение высокого напряжения приставкой. Индикатор «Вкл. высокое» на передней панели гаснет, внешняя сигнальная лампа индикации высокого напряжения, подключенная к разъему «БЛОКИРОВКА» гаснет. Значения тока, при достижении которых происходит отключение приставкой высокого напряжения, должны составлять $(35,0 \pm 0,5)$ мА.

При отрицательном результате испытаний, приставка бракуется и направляется в ремонт.

6.2.4 Проверка автоматического отключения высокого напряжения при срабатывании внешнего контакта (при открытой дверце защитного ограждения) подключенного к разъему «БЛОКИРОВКА». Наблюдают автоматическое отключение высокого напряжения приставкой при размыкании внешнего контакта (при открытии дверцы защитного ограждения). При отрицательном результате испытаний, приставка бракуется и направляется в ремонт.

6.2.5 Проверка диапазонов регулирования действующих значений силы тока переменного напряжения синусоидальной формы приставки в исполнении с встроенным делителем.

Проверку диапазона регулирования силы переменного тока приставки проводят при помощи схемы, приведенной на рис. 3 (см. Приложение А) Включить приставку. Подключить комплект нагрузочных резисторов. Плавно регулируя величину тока, убедиться, что приставка позволяет обеспечивать измерение тока, сравнивая показания тока приставки и эталонного миллиамперметра РА1. Результаты испытания считаются удовлетворительными, если показания приставки и эталона отличаются незначительно.

6.2.6 Проверка диапазонов регулирования действующих значений напряжения переменного тока с внешним делителем и встроенным делителем.

6.2.6.1 Проверку диапазона регулирования напряжения переменного тока приставки со встроенным делителем проводят при помощи схемы, приведенной на рис. 1 (см. Приложение А). Включить приставку. Плавно регулируя величину напряжения, убедиться, что приставка позволяет обеспечивать измерение напряжения, сравнивая показания напряжения приставки и эталонного киловольтметра РВ1. Результаты испытания считаются удовлетворительными, если показания приставки и эталона отличаются незначительно.

6.2.6.2 Проверку диапазона регулирования напряжения переменного тока приставки с внешним делителем проводят при помощи схемы, приведенной на рис. 2 (см. Приложение А). Включить приставку. Плавно регулируя величину напряжения, убедиться, что приставка позволяет обеспечивать измерение напряжения, сравнивая показания напряжения приставки

и эталонного киловольтметра PV1. Результаты испытания считаются удовлетворительными, если показания приставки и эталона отличаются незначительно.

6.3. Определение метрологических характеристик.

6.3.1 Проверка пределов основной относительной погрешности измерения напряжения переменного тока с внешним делителем.

Проверку пределов основной относительной погрешности измерения напряжения переменного тока с внешним делителем проводят по схеме, приведенной в Приложении А на рис.2.

С помощью регулируемого источника высокого напряжения по киловольтметру PV1 устанавливают напряжение согласно таблице 3. Фиксируют результаты измерений.

Обработку результатов измерений проводят в следующей последовательности:

- Определяют в каждой точке относительную погрешность ΔU по формуле:

$$\Delta U = \frac{|U_{70П} - U|}{U} \cdot 100 \% \quad (1)$$

где

$U_{70П}$ – показания значения напряжения на дисплее приставки, кВ;

U – показания эталонного измерителя высокого напряжения PV1, кВ.

- Сравнивают полученную относительную погрешность с пределом основной относительной погрешности измерения приставки, рассчитанной по формуле:

$$\pm [1,0 + 0,04 (|X_k/x| - 1)] \% + 1 \text{ ед. мл. разр.} \quad (2)$$

где

X_k – верхнее значение диапазона измерения СКАТ-70П;

x – значение напряжения в проверяемых точках (Таблица 3).

- Результаты испытаний приставки считаются удовлетворительными, если во всех проверяемых точках показания приставки ΔU , рассчитанные по формуле (1) не превышают рассчитанных по формуле (2). При отрицательном результате испытаний, приставка бракуется и направляется в ремонт.

Таблица 3 – Значения напряжения для внешнего делителя с диапазоном измерения от 0,3 до 50 кВ

Номер точки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Показания на дисплее приставки, кВ	0,30	0.50	1	3	6	15	20	30	35	40	45	50

6.3.2 Проверка пределов основной относительной погрешности измерения напряжения переменного тока с встроенным делителем.

Проверку пределов основной относительной погрешности измерения напряжения переменного тока с встроенным делителем проводят по схеме, приведенной в Приложении А на рис.1.

С помощью регулируемого источника высокого напряжения по киловольтметру PV1 устанавливают напряжение согласно таблице 4. Фиксируют результаты измерений.

Таблица 4 – Значения напряжения для встроенного делителя напряжения с диапазоном измерения от 0,30 до 20 кВ

Номер точки	1	2	3	4	5	6	7	8
Показания на дисплее приставки, кВ	0,30	0.50	1	3	6	10	15	20

Обработку результатов измерений проводят в следующей последовательности:

- Определяют в каждой точке относительную погрешность ΔU по формуле:

$$\Delta U = \frac{|U_{70П} - U|}{U} \cdot 100 \% \quad (1)$$

где

$U_{70П}$ – показания значения напряжения на дисплее приставки, кВ;

U – показания эталонного измерителя высокого напряжения PV1, кВ.

- Сравнивают полученную относительную погрешность с пределом основной относительной погрешности измерения приставки, рассчитанной по формуле:

$$\pm [1,0 + 0,04 (|X_k/x| - 1)] \% + 1 \text{ ед. мл. разр} \quad (2)$$

где

X_k – верхнее значение диапазона измерения СКАТ-70П;

x – значение напряжения в поверяемых точках (Таблица 4).

- Результаты испытаний приставки считаются удовлетворительными, если во всех проверяемых точках показания приставки ΔU , рассчитанные по формуле (1) не превышают рассчитанных по формуле (2). При отрицательном результате испытаний, приставка бракуется и направляется в ремонт.

При отрицательном результате испытаний, приставка бракуется и направляется в ремонт.

6.3.4 Проверка пределов основной относительной погрешности измерения действующих значений силы тока переменного напряжения синусоидальной формы в исполнении приставки с встроенным делителем.

С помощью комплекта нагрузочных резисторов R1 устанавливают по образцовому миллиамперметру PA1 (см. Приложение А, Рис 3) ток в каждом из четырех каналов поочередно, согласно таблице 5. Достаточно подавать напряжение на ванну испытательную до 20 кВ включительно.

Таблица 5 – Действующие значения силы тока

Номер точки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Показания на дисплее приставки,, мА	0.30	0.50	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Определяют в каждой точке относительную погрешность ΔI по формуле:

$$\Delta I = \frac{|I_{70П} - I|}{I} \cdot 100 \% \quad (3)$$

где
 $I_{70П}$ – показания значения силы тока на дисплее приставки испытательной СКАТ-70П, мА;

I – показания эталонного миллиамперметра РА1, мА.

Сравнивают полученную относительную погрешность с пределом основной относительной погрешности измерения приставки испытательной СКАТ-70П, рассчитанной по формуле:

$$\pm [1,0 + 0,04 (| X_k/x | - 1)] \% + 1 \text{ ед. мл. разр (4)}$$

где

X_k – верхнее значение диапазона измерения СКАТ-70П;

x – значение напряжения в поверяемых точках, например из таблицы 5.

Результаты испытаний приставки считаются удовлетворительными, если во всех проверяемых точках показания приставки ΔI , рассчитанные по формуле (3) не превышают рассчитанных по формуле (4).

При отрицательном результате испытаний, приставка бракуется и направляется в ремонт.

7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 Положительные результаты поверки оформляются свидетельством о поверке согласно требованиям нормативных документов (НД) Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии.

8.2 Допускается вместо оформления свидетельства о поверке на корпус устройства наносить оттиск поверительного клейма (пломбы) таким образом, чтобы гарантировалась невозможность вскрытия корпуса без нарушения целостности оттиска, а в паспорте в разделе «Поверка изделия в эксплуатации» наносить подпись поверителя и оттиск поверительного клейма.

8.3 При отрицательных результатах свидетельство о поверке не выдается, ранее выданное свидетельство о поверке аннулируется, запись о поверке в паспорте на устройство гасится и выдается извещение о непригодности согласно требованиям НД Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии.

Инженер 1-ой кат. ФГУП «ВНИИМС»

Е.Б.Селиванова

СХЕМА КОНТРОЛЯ ПАРАМЕТРОВ

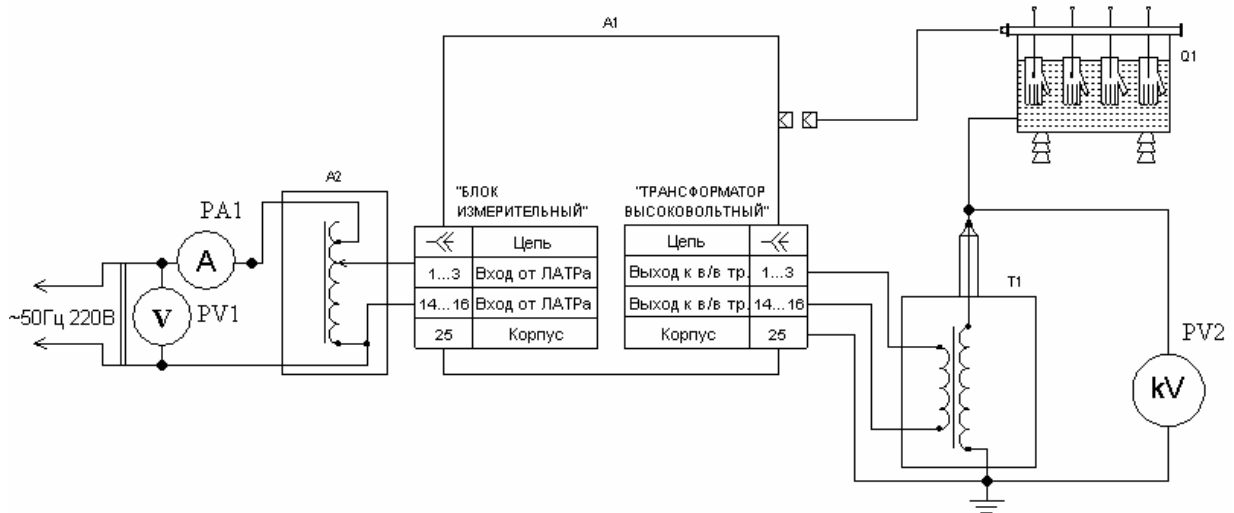


Рис. 1. Схема для проверки диапазона регулирования и определения пределов допускаемой основной относительной погрешности напряжения переменного тока с встроенным делителем.

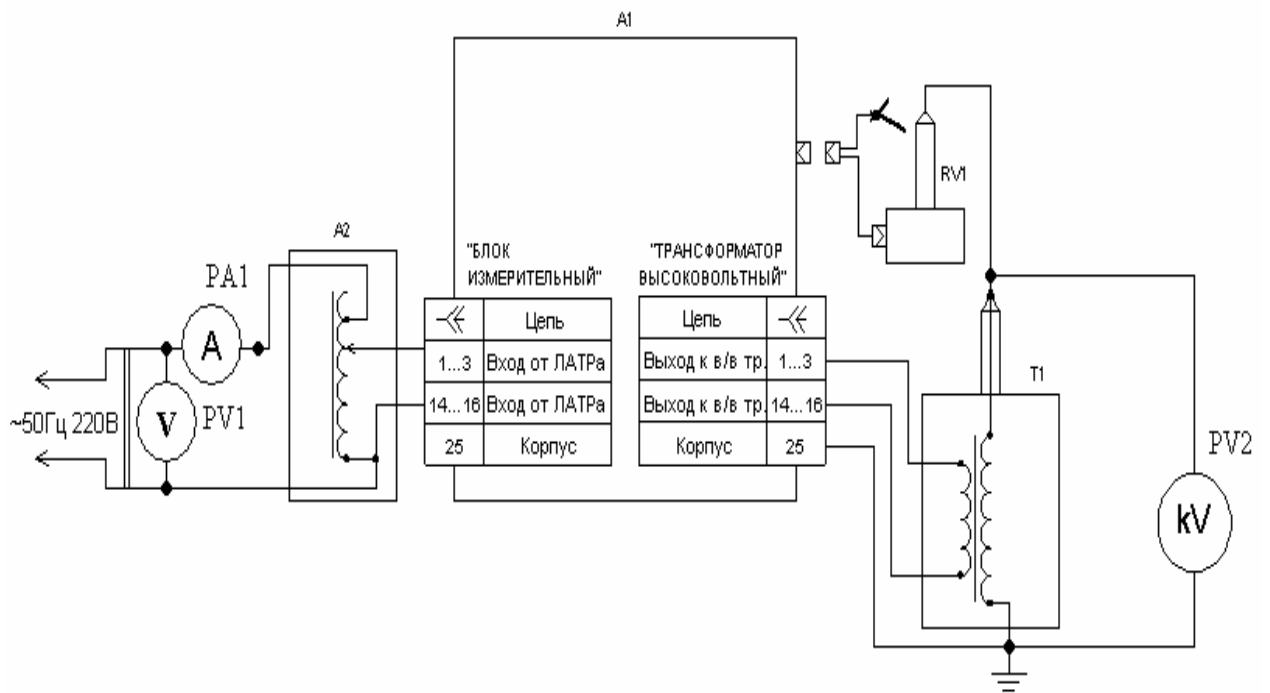
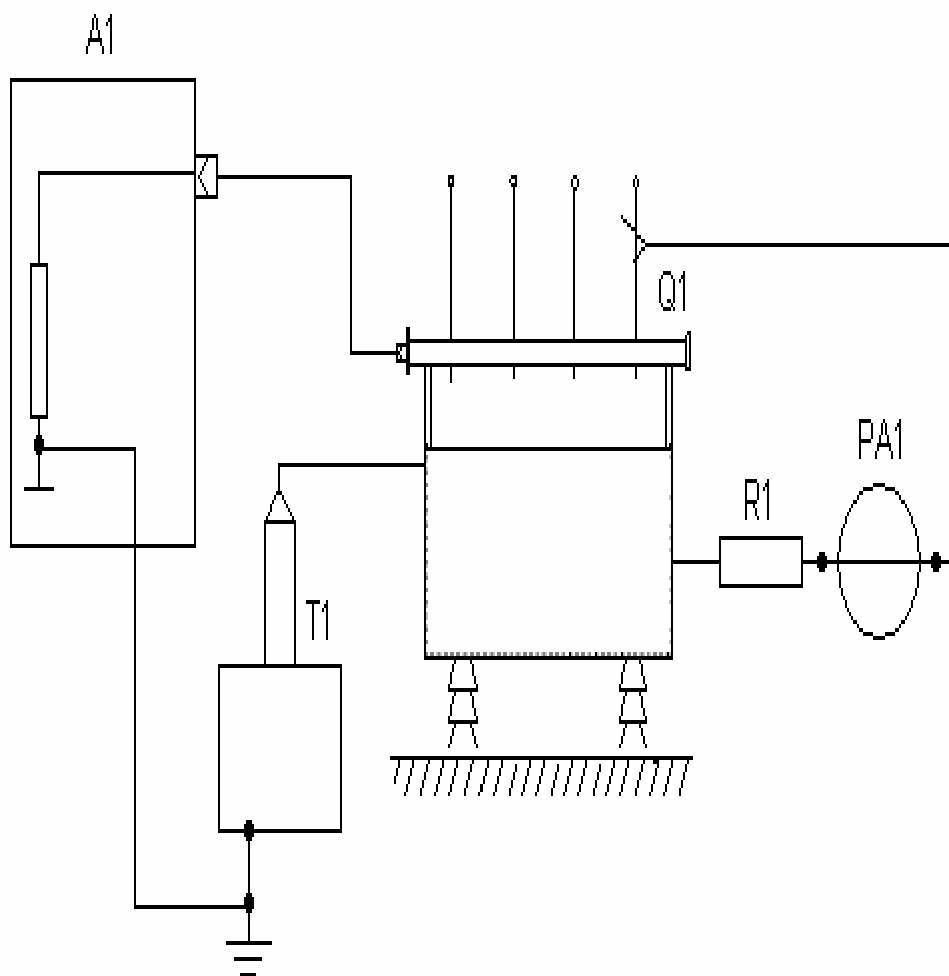


Рис. 2. Схема для проверки диапазона регулирования и определения пределов допускаемой основной относительной погрешности напряжения переменного тока с внешним делителем.



A1 – приставка измерительная СКАТ-70П

T1 – трансформатор высоковольтный

Q1 – ванна испытательная

R1 – комплект нагрузочных резисторов

PA1 – миллиамперметр эталонный

Рис. 3 Схема проверки параметров каналов тока.