

**ИЗМЕРИТЕЛЬ ПАРАМЕТРОВ ИЗОЛЯЦИИ  
ВЫСОКОВОЛЬТНЫЙ  
«ИПИ-10»**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**ИПИ-10 00.00.00РЭ**

## СОДЕРЖАНИЕ

1	Описание и работа изделия	4
1.1	Назначение измерителя	4
1.2	Условия эксплуатации измерителя	4
1.3	Технические характеристики	5
1.4	Комплектность	7
1.5	Устройство измерителя	8
1.6	Работа измерителя	11
1.7	Средства измерения, инструмент и принадлежности	13
1.8	Маркировка	14
1.9	Упаковка	14
2	Использование по назначению	16
2.1	Эксплуатационные ограничения	16
2.2	Подготовка к работе и меры безопасности	16
2.3	Порядок работы	20
2.4	Возможные неисправности	23
3	Техническое обслуживание	24
4	Транспортирование и хранение	25
5	Свидетельство о приемке	26
6	Гарантии изготовителя (поставщика)	27
7	Рекламации	27

Настоящее Руководство по эксплуатации, совмещенное с паспортом, предназначено для ознакомления с устройством, техническими данными и принципом работы высоковольтного измерителя параметров изоляции (далее ИПИ-10) в объеме, необходимом для их эксплуатации и поддержания в постоянной готовности к работе.

В руководстве имеются ссылки на следующие нормативные документы:

- 1) ГОСТ 22261-94. Средства измерения электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
- 2) ПОТ Р М-016-2001 (РД 153-34.0-03.150-00) Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок.
- 3) ГОСТ 8.294 – 85 Мосты переменного тока уравновешенные. Методика поверки.
- 4) ГОСТ 9.014 – 78 Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования.
- 5) ГОСТ 12.0.003 – 74 ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.
- 6) ГОСТ 12.0.004 – 90 Организация обучения работающих безопасности труда.
- 7) ГОСТ 15150 – 69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.

## 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

### 1.1 Назначение измерителя

1.1.1 ИПИ-10 предназначен для измерения тангенса угла диэлектрических потерь «tgδ» и емкости «С» изоляционных систем при пуско – наладочных испытаниях, техническом обслуживании и ремонте различных электрических машин и аппаратов, образцов различных электроизоляционных материалов (включая жидкие диэлектрики в гостированных ячейках). Измерения могут выполняться как в полевых условиях, так и в условиях лабораторий.

1.1.2 ИПИ-10 изготовлен в исполнении, отвечающим требованиям ГОСТ 22261 для электронных измерительных приборов группы 4.

### 1.2 Условия эксплуатации измерителя:

1.2.1 ИПИ-10 имеет следующие нормальные условия применения:

- температура окружающего воздуха, °С 20±5;
- относительная влажность воздуха, % 30–50;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) 84–106 (630–795);
- частота питающей сети, Гц 50±1.

1.2.2 ИПИ-10 предназначен для эксплуатации в следующих рабочих условиях применения:

- температура окружающего воздуха, °С от минус 10 до плюс 40;
- относительная влажность воздуха, % до 90 при 30 °С;
- атмосферное давление, кПа (мм. рт. ст.) 70–106,7 (537–800);
- частота питающей сети, Гц 50±1 или 54±0,2 Гц.

1.2.3 Предельные условия транспортирования:

- температура окружающего воздуха, °С, от минус 50 до плюс 50;
- относительная влажность воздуха, % до 95 при 30 °С;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) 70–106,7 (537–800);
- транспортная тряска:
- число ударов в минуту 80–120;
- максимальное ускорение, м/с<sup>2</sup> 30.

1.2.4 Эксплуатация изделия может производиться одним оператором из числа электротехнического персонала, которому присвоена группа по электробезопасности не ниже третьей на право работы в действующих электроустановках с напряжением до и свыше 1000 В и прошедшим обучение по работе с данным устройством.

### 1.3 Технические характеристики

1.3.1 ИПИ-10 – измеритель параметров изоляции. ИПИ-10 обеспечивает измерение тангенса угла диэлектрических потерь и электрической емкости в двух диапазонах. Технические характеристики приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1.

Первый диапазон («ВХОД 1»)	
-диапазон измерений тангенса угла диэлектрических потерь <sup>1)</sup>	от $5 \cdot 10^{-4}$ до 0,3;
-предел допускаемой абсолютной основной погрешности при измерении тангенса угла диэлектрических потерь, для всего диапазона измерения емкости при частоте испытательного напряжения:	
50 Гц	$\pm (5 \cdot 10^{-4} + 0,05 \operatorname{tg}\delta)$
54 Гц	$\pm (1 \cdot 10^{-3} + 0,13 \operatorname{tg}\delta)$
-диапазон измерения емкости при испытательном напряжении:	
10 кВ	от 25 пФ до 30 000 пФ;
5 кВ	От 50 пФ до 60 000 пФ;
- предел допускаемой основной погрешности при измерении емкости на частоте:	
50 Гц	$\pm (0,5 \text{ пФ} + 0,03 C_x)$ ;
54 Гц	$\pm (0,5 \text{ пФ} + 0,04 C_x)$ ;
- диапазон рабочего напряжения	от 1 до 10 кВ;
- предел допускаемой относительной погрешности при измерении среднеквадратического напряжения на частоте	
50 Гц	$\pm 3\%$ ;
54 Гц	$\pm 3\%$ .
сила тока через объект измерения, А <sup>2)</sup>	от 0 до 0,150

<sup>1)</sup>-измеритель производит пересчет тангенса угла диэлектрических потерь, измеренного на частоте 54 Гц к частоте 50 Гц;

<sup>2)</sup>- приведено для справки.

Таблица 2.

Второй диапазон («ВХОД 2»)	
-диапазон измерений тангенса угла диэлектрических потерь <sup>1)</sup>	от $1 \cdot 10^{-3}$ до 0,3;
-предел допускаемой абсолютной основной погрешности при измерении тангенса угла диэлектрических потерь, для всего диапазона измерения емкости при частоте испытательного напряжения:	
50 Гц	$+ (1 \cdot 10^{-3} + 0,1 \operatorname{tg} \delta)$
54 Гц	Не нормируется
-диапазон измерения емкости при испытательном напряжении:	
10 кВ	от 30 000 пФ до $1,5 \cdot 10^6$ пФ;
5 кВ	от 60 000 пФ до $3 \cdot 10^6$ пФ
- предел допускаемой основной погрешности при измерении емкости на частоте:	
50 Гц	$\pm (2 \operatorname{pF} + 0,05 C_x)$ ;
54 Гц	Не нормируется
- диапазон рабочего напряжения	от 1 до 10 кВ;
- предел допускаемой относительной погрешности при измерении среднеквадратического напряжения на частоте	
50 Гц	$\pm 3\%$ ;
54 Гц	$\pm 3\%$ .
сила тока через объект измерения, А <sup>2)</sup>	до 5

<sup>1)</sup>-измеритель производит пересчет тангенса угла диэлектрических потерь, измеренного на частоте 54 Гц к частоте 50 Гц;

<sup>2)</sup>- приведено для справки.

1.3.2 Предел допускаемой дополнительной погрешности измерения, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной ( $20 \pm 5$  °С) до любой в пределах рабочей области, не превышает половины предела допускаемой основной погрешности измерения на каждые 10 град. изменения температуры.

1.3.3 ИПИ-10 позволяет проводить измерение по «нормальной»/«прямой» и «инверсной»/«перевернутой» схемам измерения, что обеспечивает измерение параметров изоляции объектов, как с изолированными, так и с заземленными выводами.

1.3.4 ИПИ-10 обеспечивает вывод результатов измерений на жидкокристаллический дисплей (ЖКИ) блока индикации. Связь между высоковольтным измерительным блоком и блоком индикации осуществляется по радиоканалу в диапазоне частот 845-945 МГц при выходной мощности передатчика 1 мВт на расстоянии 5-7 м.

- 1.3.5 Изображение цифр и знаков на дисплее различимо на расстоянии не менее 0,8 м при внешней освещенности от 10 до 1000 лк.
- 1.3.6 ИПИ-10 в нормальных и рабочих условиях применения готов к работе в течение не более 1 мин после включения.
- 1.3.7 Продолжительность работы измерителя определяется энергоемкостью применяемых электрохимических аккумуляторов. При емкости батарей 1800 мА·час продолжительность работы составляет не менее 8 ч.
- 1.3.8 Средняя наработка на отказ для рабочих условий применения не менее 4000 ч.
- 1.3.9 Средний срок службы измерителя – не менее 8 лет.
- 1.3.10 Габаритные размеры и масса составных частей измерителя приведены в таблице 1.

#### 1.4 Комплектность

ИПИ-10 поставляется в комплектности, указанной в таблице 3.

Таблица 3.

№	Наименование составной части	Обозначение	Кол-во	Габаритные размеры, мм	Масса, кг	Примечание
1	Блок высоковольтный	ИПИ-10-БВ	1	Ø240 x 300	3	
4	Блок индикации	ИПИ-10МИ	1	90x186x42	0,3	
5	Зарядное устройство	9-12В, 300-900 мА	2			
6	Подставка изоляционная	ПИ-10	1			
7	Комплект кабелей измерительных:	ИК-1 ИК-30	1,5 м 30 м			
8	Измеритель параметров изоляции высоковольтный ИПИ-10. Руководство по эксплуатации ИПИ-10.00.00РЭ	ИПИ-10 00.00.00РЭ	1			

## 1.5 Устройство измерителя

1.5.1 ИПИ-10 по принципу действия представляет собой векторный измеритель параметров комплексного сопротивления (векторметр).

В состав измерителя входят высоковольтный блок и блок индикации. Связь между высоковольтным блоком и блоком индикации осуществляется по радиоканалу.

1.5.2 Принципиальная схема высоковольтного блока представлена на рисунке 1, а его внешний вид и конструкция – на рисунках 2 и 3.

1.5.3 Внешний вид блока индикации ИПИ-10МИ представлен на рисунке 4.

Блок индикации выполнен в пластмассовом ударопрочном корпусе типа КМ103. На лицевой стороне размещены - экран ЖКИ и органы управления и индикации, описанные в подрисуночной надписи. На боковой стенке находится гнездо для подключения адаптера зарядного устройства (9-12В, 300-900 мА). На задней стенке находится крышка доступа к отсеку питания. Питание ИПИ-10МИ производится от четырех цилиндрических никель-металлгидридных аккумуляторов размера АА напряжением 1,2 В и емкостью 1800-2500 мА·ч.



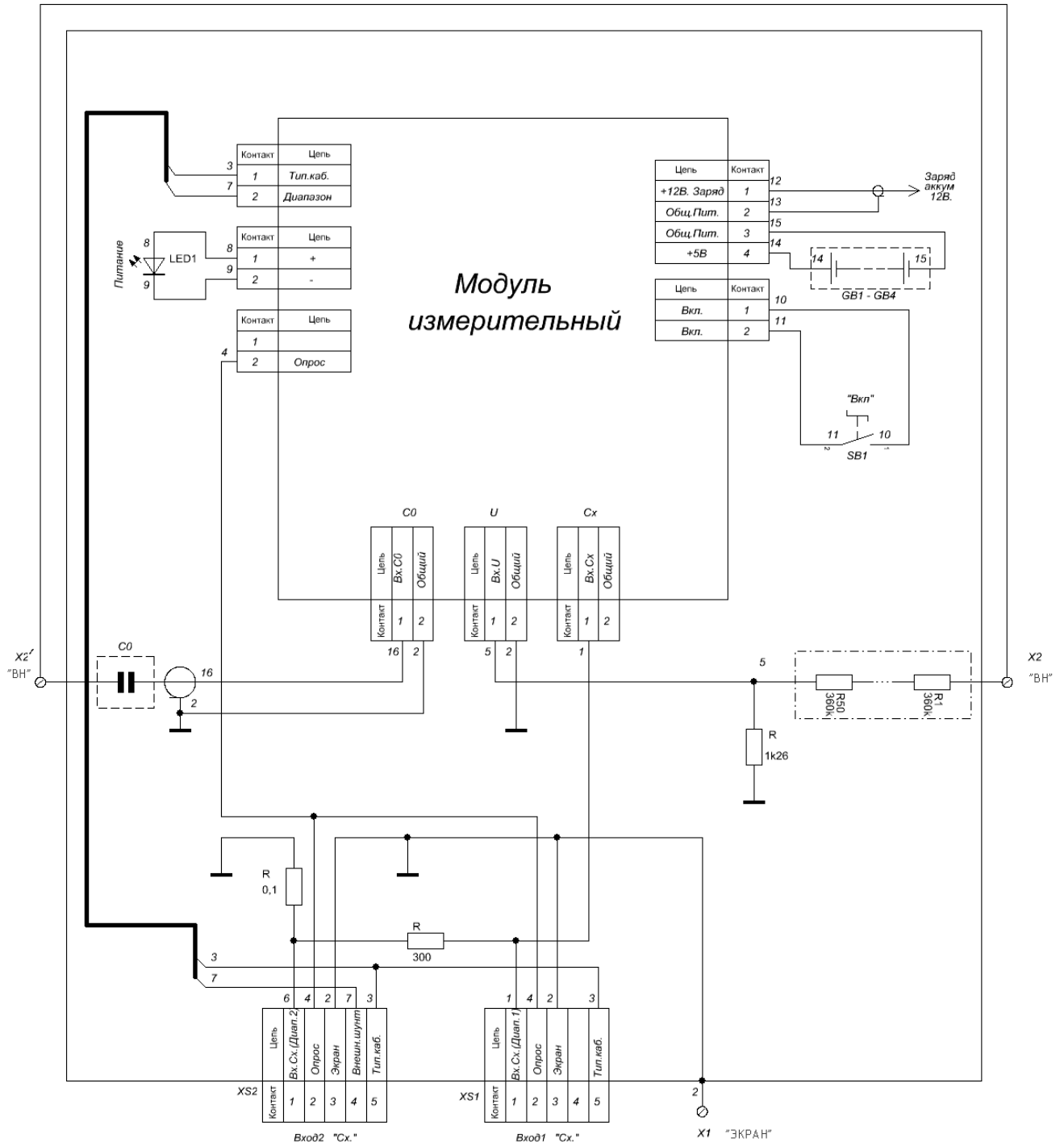


Рис.1 Блок высоковольтный ИПИ-10-БВ. Схема электрическая принципиальная.

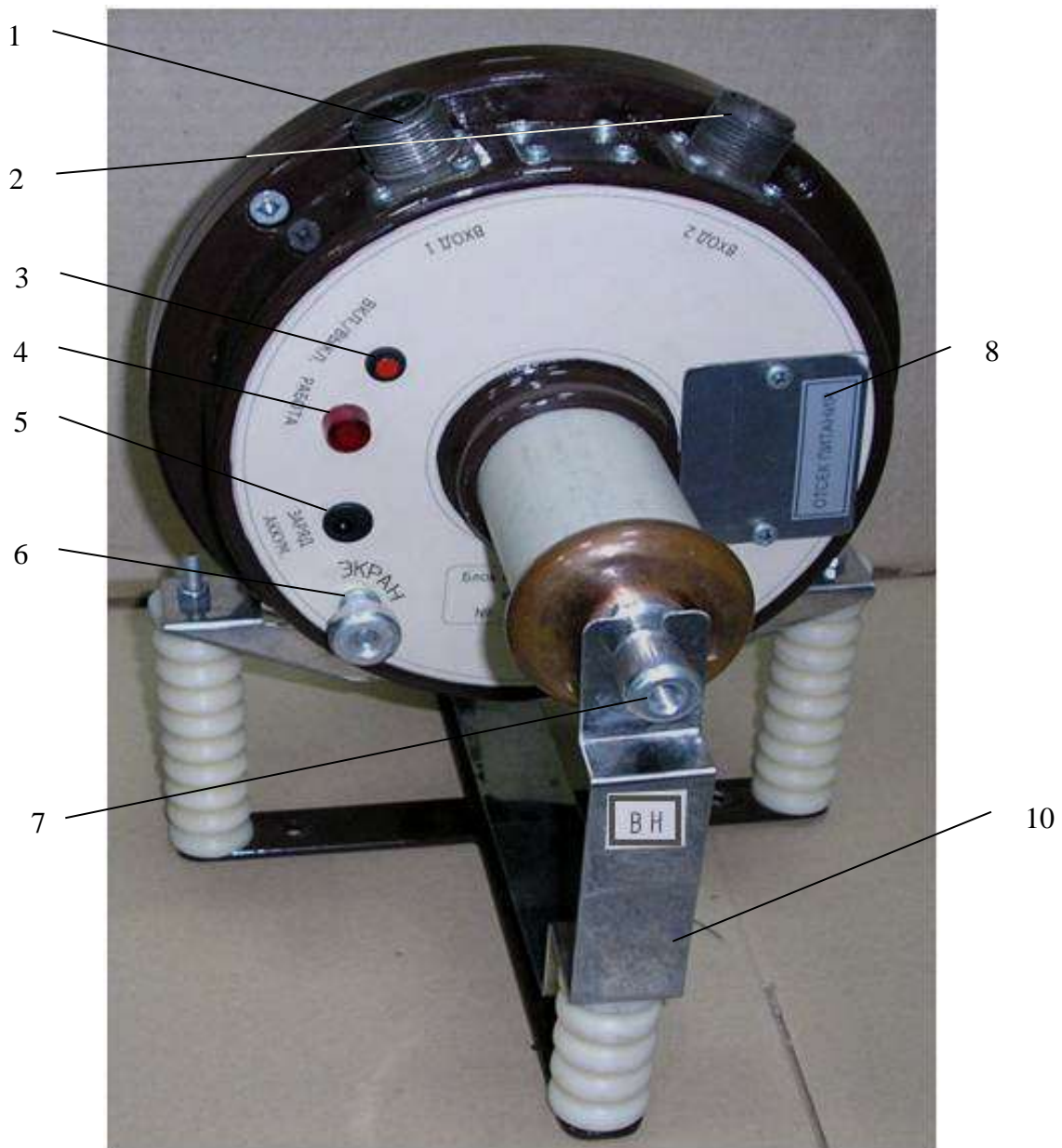


Рисунок 2 Блок высоковольтный ИПИ-10-БВ. Внешний вид.

- 1- Разъем «Сх ВХОД 1»;
- 2- разъем «Сх ВХОД 2»;
- 3- выключатель «ВКЛ/ВЫКЛ» для включения питания ИПИ-10-БВ;
- 4- индикатор световой «РАБОТА» отображающий состояние ИПИ-10-БВ:
  - не светит – измеритель отключен или полный разряд батареи аккумуляторов;
  - постоянное свечение - измеритель включен, заряд аккумуляторов в норме;
  - прерывистое свечение, частота вспышек около 2 Гц - измеритель включен, требуется подзарядка;
  - прерывистое свечение, частота вспышек около 0,5 Гц, зарядное устройство к ИПИ-10-БВ подключено – выполняется заряд аккумуляторов.
- 5- гнездо «ЗАРЯД» для подключения адаптера зарядного устройства;
- 6- клемма X1 «ЭКРАН»;
- 7- клемма X2 «ВН»;
- 8- отсек питания;
- 9- Подставка изоляционная, ПИ-10;
- 10- Перемычка.



Рисунок 4. Блок индикации ИПИ-10 МИ.

- 1- Экран ЖКИ;
- 2- кнопка включения питания «ВКЛ» ;
- 3- кнопка «МЕТОД»;
- 4- кнопка «УСТАН»;
- 5- кнопка «ИЗМ»;
- 6- гнездо для заряда аккумуляторов.

## 1.6 РАБОТА ИЗМЕРИТЕЛЯ

1.6.1 В этом разделе описывается работа измерителя ИПИ-10.

1.6.2 ИПИ-10 представляет собой комплекс электронных устройств, измеряющий одновременно четыре параметра:

- ток нагрузки (комплексная величина);
- напряжение на нагрузке (скалярная величина);
- напряжение на нагрузке (векторная величина);
- частоту испытательного напряжения.

По этим данным электронное устройство, расположенное в высоковольтном блоке, рассчитывает емкость объекта испытаний  $C_x$  и тангенс угла диэлектрических потерь  $\text{tg}\delta$  и передает эти данные по радиоканалу в блок индикации, где они отображаются на экране.

1.6.3 В зависимости от особенностей объекта испытаний для измерения потерь в изоляции может быть использована т.н. «перевернутая» («инверсная») схема испытаний или «прямая» («нормальная») (рисунки 5 и 6).

В «перевернутой» схеме испытаний один из выводов объекта заземлен, в «прямой» - оба вывода объекта находятся под потенциалом.

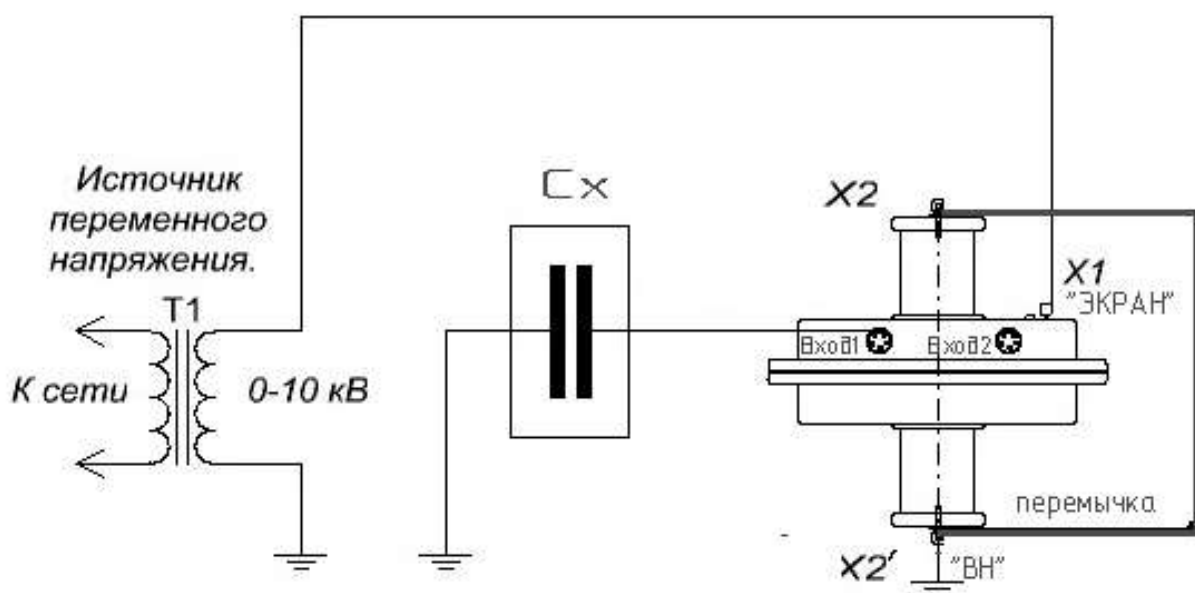


Рисунок 5. «Перевернутая» схема измерений

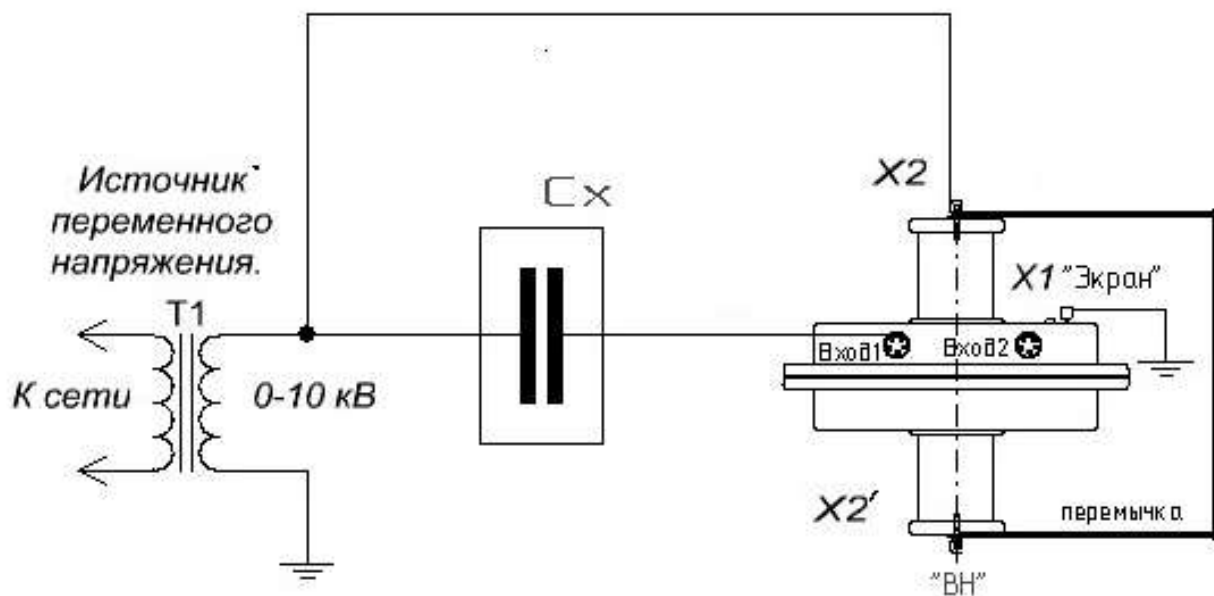


Рисунок 6. «Прямая» схема измерений

## 1.7 Средства измерения, инструмент и принадлежности

### 1.7.1 Комплекты соединительных кабелей КП1

Подключение составных частей измерителя в схему испытаний производится с помощью кабелей, перечисленных в таблице 4.

Таблица 4

Наименование кабелей и проводов	Количество	Примечание	Схема
Кабель соединительный КС-1	1	Длина 1.5 м, марка кабеля ПВВЭВ 0.35	Рисунок 7а
Кабель соединительный КС-30*	1	Длина 15 м, марка кабеля ПВВЭВ 0.35	Рисунок 7б

\*-длина провода может быть изменена по согласованию.

Провод соединительный КС-1 рекомендуется применять при работе в стационарных, лабораторных условиях, в т.ч. при выполнении метрологических операций – калибровка, поверка, аттестация.

Провод соединительный КС-30 применяется при выполнении измерений объектов удаленных от места расположения ИПИ-10.

Прибор ИПИ-10 автоматически определяет тип подключенного кабеля. Настройка прибора при работе с кабелем КС-30 учитывает емкость этого кабеля ( $C_{ик2}=7000\pm 100\text{пф}$  для кабеля длиной 30 м). При замене кабеля, изменении схемы подключения необходимо выдерживать требования по сохранению емкости кабеля и распайки подводящего разъема.

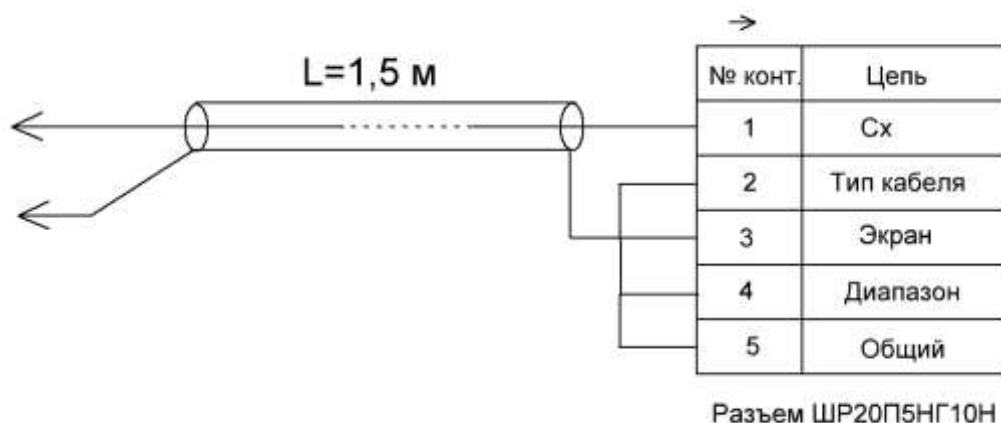


Рисунок 7 а. Схема монтажная кабеля соединительного КС-1.

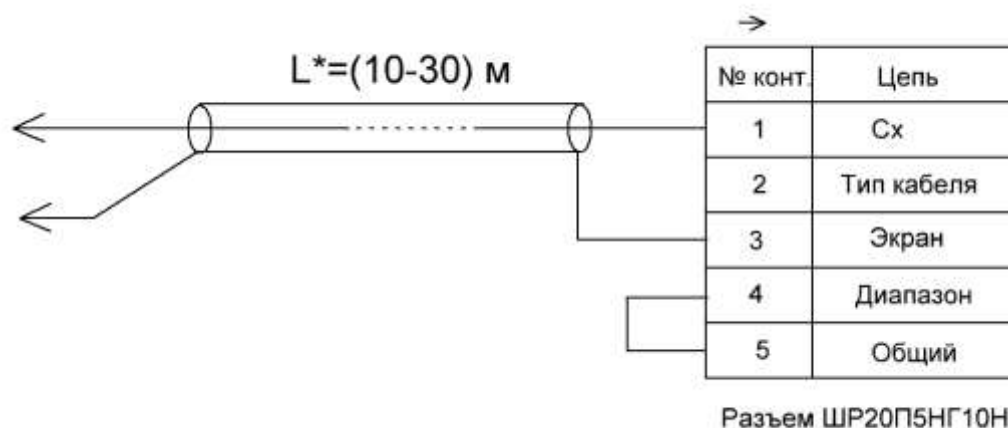


Рисунок 7 б. Схема монтажная кабеля соединительного КС-30. Длина кабеля от 10 до 30 м, см. табл.4.

## 1.8 Маркировка

1.8.1 На панели крышки высоковольтного блока имеется шильдик с маркировкой: «ИПИ-10-БВ №XX», где XX- заводской номер.

1.8.2 На передней панели блока индикации нанесена маркировка «ИПИ-10МИ». На задней панели имеется шильдик с маркировкой года изготовления и заводского номера аналогично п. 1.8.1.

## 1.9 Упаковка

1.9.1 Упаковка должна производиться только после полного выравнивания температуры измерителя и температуры окружающего воздуха помещения, где производится упаковка. Помещение, в котором производится консервация и упаковка, должно быть чистым, относительная влажность не должна превышать 70 % при температуре окружающего воздуха  $20 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Блоки измерителя, подлежащего упаковке, не должны иметь повреждений антикоррозионных покрытий, должны быть надежно защищёны от воздействия внешней среды.

1.9.2 Составные части измерителя, ЗИП и эксплуатационная документация укладываются в тарный ящик. Упаковка должна обеспечивать фиксацию груза внутри ящика при транспортировании.

1.9.3 На тарные ящики наносятся манипуляционные знаки «ХРУПКОЕ. ОСТОРОЖНО», «БЕРЕЧЬ ОТ ВЛАГИ», «ВЕРХ».

## 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 При задании величины испытательного напряжения  $U_{исп}$  необходимо учитывать ограничения, накладываемые на максимальный ток, протекающий через измерительные шунты в высоковольтном блоке и мощность источника высокого переменного напряжения.

2.1.2 Запрещается выполнение измерений одновременно на двух и более измерителях на одинаковых каналах связи (возможны взаимные помехи). В этом случае следует «разнести» каналы. (См. далее).

### 2.2 Подготовка к работе и меры безопасности

2.2.1 Подготовка к работе состоит из следующих этапов:

2.2.1.1 Проверка работоспособности измерителя ИПИ-10-БВ и ИПИ-10-МИ без сборки измерительной схемы и подачи напряжения испытательного.

Включить высоковольтный блок нажатием кнопки «ВКЛ» на БВ. При этом загорится светодиод питания красного цвета. Включить модуль индикации нажатием кнопки « ВКЛ », при этом на экране, появится сообщение<sup>1</sup>:

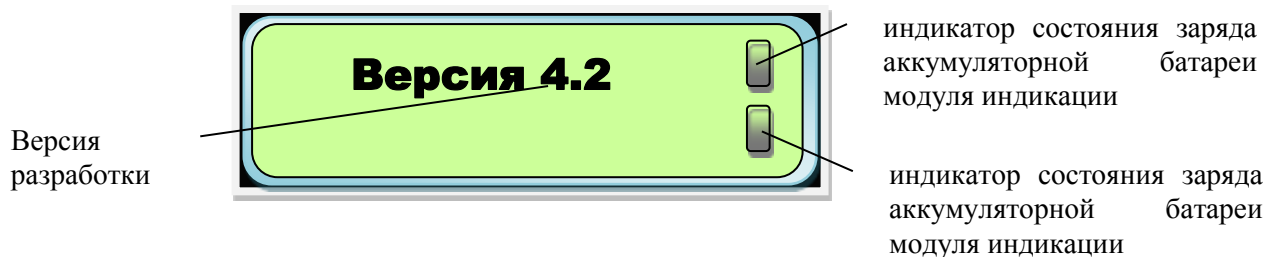
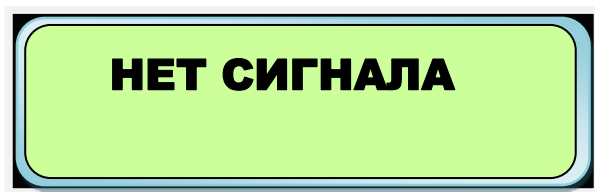


Рисунок 7. Вид экрана модуля индикации при включении.

Через несколько секунд после его появления, экран переключится на измерение напряжения и тока и появится следующая заставка<sup>2</sup>:



Если, появилась заставка:



необходимо выполнить п.2.2.4.

<sup>1</sup> -при работоспособном ИПИ-10-МИ.

<sup>2</sup> -при работоспособном ИПИ-10-БВ и ИПИ-10-МИ.

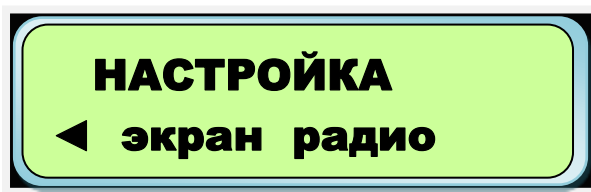


2.2.2 После включения режима измерения напряжения и тока включить источник испытательного напряжения соответствующей частоты, поднять испытательное напряжение, при этом его величину контролировать по верхней строчке сообщения индикаторного модуля, а ток нагрузки - по нижней строчке этого сообщения.

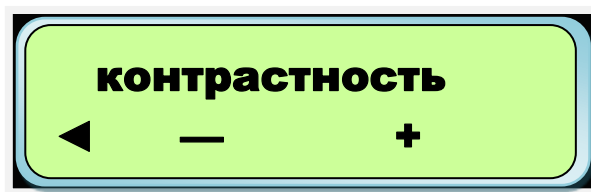


2.2.3 Регулировка контрастности экрана

Нажать на блоке. ИПИ-10МИ кнопку «УСТАНОВКИ». На дисплее появится информация:



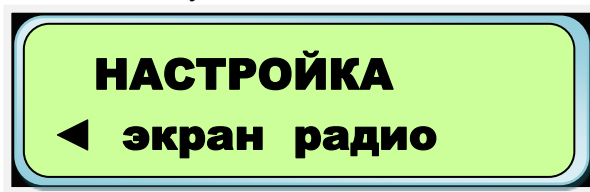
После этого нажать кнопку напротив надписи ЭКРАН. это кнопка с надписью «ИЗМ». На экране появится следующая информация:



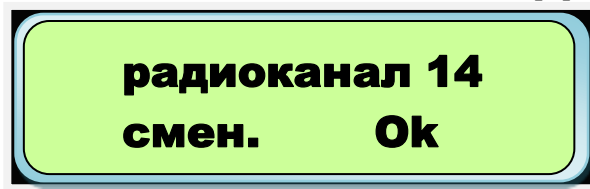
Кнопками под знаками «-» и «+» отрегулируйте контрастность. После регулировки контрастности нажмите кнопку «Установки», чтобы вернуться в режим измерения напряжения и тока.

2.2.4 Установка канала связи

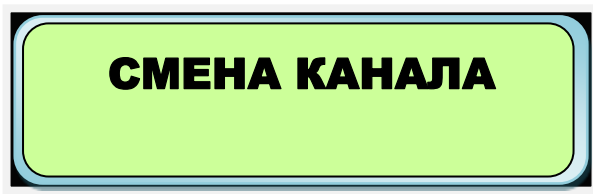
Нажать на блоке. ИПИ-10МИ кнопку «УСТАНОВКИ». На дисплее появится информация:



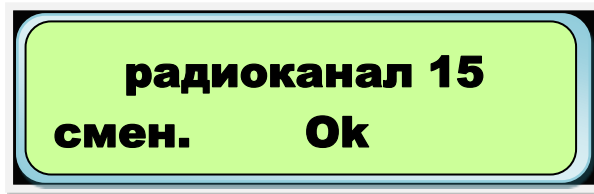
Нажать кнопку под надписью РАДИО. На дисплее появится информация:



Связь установлена. Для смены канала нажмите кнопку под надписью «СМЕН.» выбрав канал нажмите кнопку под надписью «Ок».



После установки нового канала



**ВНИМАНИЕ!** При выборе радиоканала основной блок должен быть включен. При отсутствии радиосигнала или не совпадении канала на приемной и передающей стороне на экране модуля индикации наблюдается следующее сообщение:



2.2.4.1 Произвести размещение высоковольтного блока вблизи объекта испытаний;

2.2.4.2 Выполнить сборку схемы измерений (рисунки 5 или 6);

2.2.4.3 Перед проведением измерений аккумуляторы обоих блоков измерителя должны быть заряжены (см. раздел 3 «ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ»).

2.2.5 Работа с измерителем должна выполняться в соответствии с правилами техники безопасности в электроустановках с напряжением свыше 1000В (ДНАОП 0.00-1.21).

2.2.6 К работе с измерителем допускаются лица, прошедшие обучение в соответствии с требованиями ГОСТ 12.0.004 и имеющие группу по технике безопасности в установках с напряжением выше 1000 В не ниже второй.

2.2.7 Размещение измерителя и сборку испытательной схемы рекомендуется выполнить в непосредственной близости от объекта испытаний.

2.2.8 При размещении измерителя все части, находящиеся под напряжением, необходимо оградить в соответствии с требованиями ДНАОП 0.00-1.21.

2.2.9 Все заземления должны быть выполнены медной проволокой (без скруток) сечением не менее 4 мм<sup>2</sup>.

2.2.10 Перед сборкой следует наложить временное защитное заземление на высоковольтный вывод источника высокого напряжения, после чего можно приступать к сборке необходимой схемы испытаний в соответствии с рисунками 5 или 6.

2.2.11 При подключении к контролируемому объекту следует обратить особое внимание на качество контактов зажимов кабелей «Сх», с элементами конструкции контролируемого объекта.

**ВНИМАНИЕ: НЕ ПОДАВАТЬ ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ НА ВЫСОКОВОЛЬТНЫЙ БЛОК ПРИ ПОДКЛЮЧЕННОМ К НЕМУ ЗАРЯДНОМ УСТРОЙСТВЕ. ЭТО ПРИВЕДЕТ ПРОБОЮ НА СЕТЬ, ВЫХОДУ ИЗ СТРОЯ ИЗМЕРИТЕЛЯ ИПИ-10 и ЗАРЯДНОГО УСТРОЙСТВА.**

**ВНИМАНИЕ: ПРОВОДА И КАБЕЛИ, НАХОДЯЩИЕСЯ ПОД ВЫСОКИМ ПОТЕНЦИАЛОМ, ДОЛЖНЫ БЫТЬ РАСПОЛОЖЕНЫ НА ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ОПОРАХ, ВЫДЕРЖИВАЮЩИХ ИСПЫТАТЕЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА НЕ МЕНЕЕ 12 кВ.**

2.2.12 Включение питания

Включить ИПИ-10-БВ и ИПИ-10МИ можно, нажав кнопки «ВКЛ» на обоих блоках. Включение блоков можно осуществлять в произвольной последовательности. Включение индицируется светодиодами на передней панели ИПИ-10-БВ, и подсветкой дисплея с высвечиванием на нем версии прибора на блоке ИПИ-10МИ.

Светодиод на передней панели отображает состояние электропитания блока ИПИ-10-БВ в соответствии с таблицей 5.

Таблица 5

Состояние	Значение
Горит постоянно	Питание в норме или зарядка аккумуляторов окончена
Часто мигает (2 раза в секунду)	Аккумуляторы разряжены, требуется зарядка
Редко мигает (1 раз в 2 секунды)	Зарядное устройство подключено, аккумуляторы заряжаются

Для выключения питания следует нажать те же кнопки, причем на блоке индикации продолжительность нажатия должна быть примерно 1-2 с.

2.2.13 Кнопка «ВКЛ», кратковременное нажатие, включает/выключает питание модуля индикации ИПИ-10МИ.

2.2.14 Регулировка контрастности ЖКИ описана в разделе 2.2.3 «Регулировка контрастности экрана».

2.2.15 Выбор частоты радиоканала описан в разделе 2.2.4 «Установка канала связи».

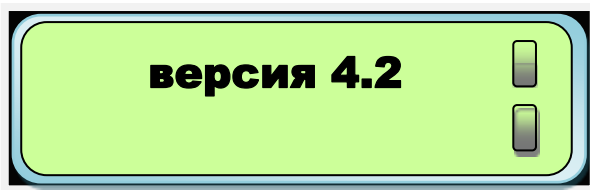
### 2.3 Порядок работы

2.3.1 Включить высоковольтный блок нажатием кнопки «ВКЛ» на БВ. При этом загорится светодиод питания красного цвета.

2.3.2 Снять защитное заземление с высоковольтного вывода источника испытательного напряжения.

**ВНИМАНИЕ! С МОМЕНТА СНЯТИЯ ВРЕМЕННОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ СХЕМА СЧИТАЕТСЯ НАХОДЯЩЕЙСЯ ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ, И ПРИБЛИЖЕНИЕ К ЕЕ ВЫСОКОВОЛЬТНОЙ ЧАСТИ ЗАПРЕЩЕНО.**

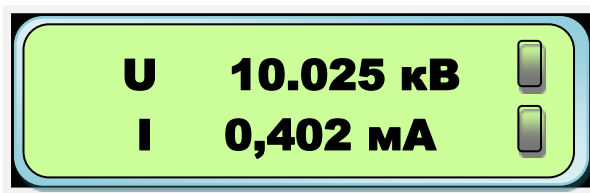
2.3.3 Включить модуль индикации нажатием кнопки «ВКЛ», при этом на экране появится сообщение:



Через несколько секунд после его появления, экран переключится на измерение напряжения и тока и появится следующая заставка:



2.3.4 После включения режима измерения напряжения и тока включить источник испытательного напряжения соответствующей частоты, поднять испытательное напряжение, при этом его величину контролировать по верхней строчке сообщения индикаторного модуля, а ток нагрузки - по нижней строчке этого сообщения.

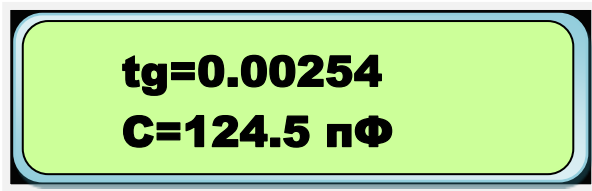


2.3.5 Проведение измерений

2.3.6 Однократные измерения. Для однократного измерения после установки высокого напряжения необходимо на модуле ИПИ-10МИ нажать кнопку «ИЗМЕРЕНИЕ». При этом на экране появится сообщение:

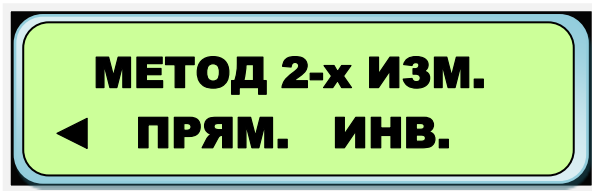


Когда измерение закончится, на дисплее высветится результат.



2.3.7 Метод двух измерений.

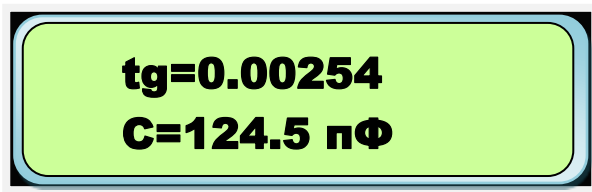
Для выполнения метода двух измерений, после выполнения п. 2.3.4. необходимо включить метод двух измерений. Для включения метода двух измерений нужно нажать на блоке ИПИ-10МИ кнопку «МЕТОД». На дисплее при этом отобразится следующая информация:



Для проведения первого измерения нужно нажать кнопку под цифрой 1 высвеченной на дисплее. Это кнопка «ИЗМЕР». На дисплее появится индикация проведения измерения.



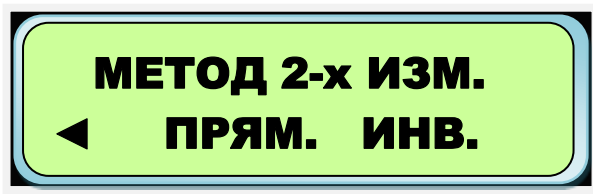
2.3.8 Через несколько секунд появится результат первого измерения.



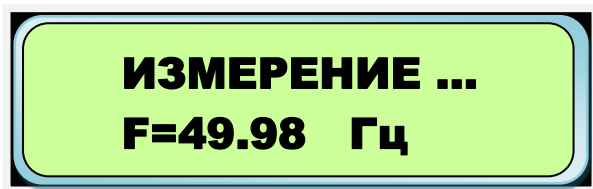
После появления результата первого измерения нажать на блоке ИПИ-10МИ кнопку «УСТАН». При этом включится режим измерения напряжения и тока.



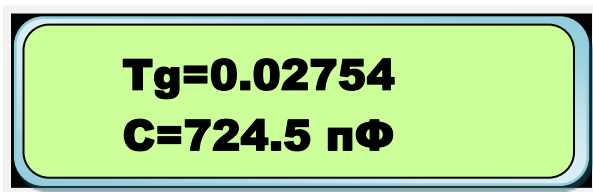
После этого необходимо снять высокое напряжение. Согласно инструкции по эксплуатации источника высокого напряжения, сменить фазу высокого напряжения на 180 градусов, после чего снова установить прежнее значение высокого напряжения. Контроль значения напряжения проводить по показаниям дисплея. После установки высокого напряжения на блоке ИПИ-10МИ кнопку «МЕТОД». При этом на дисплее отобразится следующая информация:



Теперь для запуска второго измерения нужно на блоке ИПИ-10МИ нажать кнопку под цифрой 2 – это кнопка «МЕТОД». На индикаторе появится напоминание о смене фаз напряжения. Если смена фаз выполнена, нажимаем кнопку «МЕТОД». При этом включится режим измерения. На дисплее отобразится информация:



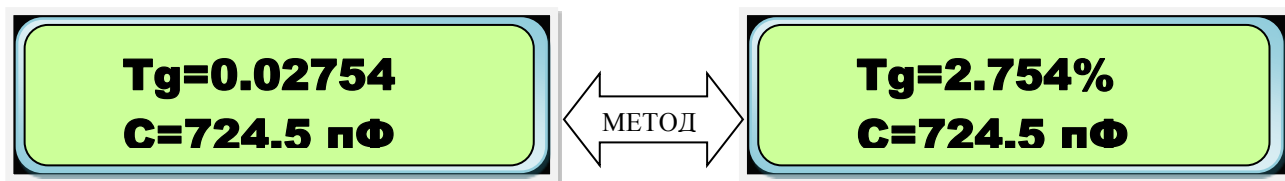
Через некоторое время появится окончательный (расчетный) результат измерений.



Метод двух измерений целесообразно применять при использовании в качестве испытательного сетевого напряжения и высоком уровне сетевых электромагнитных помех .

2.3.9 После окончания измерений необходимо согласно инструкции по эксплуатации источника высокого напряжения снизить до минимума высокое напряжение, и выключить источник высокого напряжения. Отключение измерителя от объекта испытаний, и высоковольтного источника от сети электропитания провести в соответствии с требованиями по технике безопасности.

2.3.10 Тангенс угла диэлектрических потерь отображается в процентах или в абсолютных единицах. Нажатие кнопки «МЕТОД», во время отображения результата измерения тангенса угла диэлектрических потерь, циклически переключает размерность, как показано ниже на рисунке.



## 2.4 Возможные неисправности

Таблица 5.

Наименование неисправности, внешние проявления и дополнительные признаки	Вероятная причина	Возможные способы устранения
<p>При включении питания кнопкой «ВКЛ» светодиод питания не светится. На экране ИПИ-10МИ не засвечивается дисплей.</p>	<p>Аккумуляторы полностью разряжены или обрыв в цепи питания из-за плохого контакта в аккумуляторном контейнере</p>	<p>1. Зарядить аккумуляторы с помощью штатного зарядного устройства. 2. Открыть отсек питания и проверить вольтметром (например, типа Ц4312) напряжение на аккумуляторах (<math>5 \pm 0,25</math>В). При отсутствии напряжения на выходе попробовать восстановить контакт вращением аккумуляторов</p>
<p>При включении питания ИПИ-10МИ кнопкой «ВКЛ» на экране появляется сообщение "No signal." ("Нет сигнала")</p>	<p>1. Не включено питание высоковольтного блока 2. Питание высоковольтного блока включено, но радиосигнал отсутствует или слишком слабый. 3 Сбой радиоканала</p>	<p>1. Включить питание блока . 2. Если расстояние между устройствами превышает 10 м, то связь может отсутствовать. Следует уменьшить расстояние.  Перейти на частоту другого канала, см. п. 2.2.4</p>

### 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Техническое обслуживание измерителя сводится к поддержанию в чистоте и периодической зарядке аккумуляторов высоковольтного блока и блока индикации.

3.2 Для заряда в гнездо заряда подключают штекер устройства заряда аккумуляторов (стабилизированный источник постоянного напряжения 12В, 300 мА), а сам источник включают в сеть 220В, 50 Гц. Заряд длится 10-15 ч, никаких кнопок при этом нажимать не нужно.

Светодиод питания:

- при работе прибора и нормальном напряжении аккумуляторов светится постоянно;
- при работе прибора и низком напряжении аккумуляторов часто мигает;
- при зарядке аккумуляторов редко мигает.

По окончании заряда светодиод перестает мигать и светится постоянно.

3.3 При проведении технического обслуживания необходимо:

- очистить блоки измерителя от пыли марлевой салфеткой;
- протереть высоковольтную изоляцию БВ салфеткой, смоченной спиртом этиловым ректифицированным техническим сорта «Экстра» ГОСТ 18300-87 (расход спирта на одну протирку – 50 г.).

3.4 Измеритель подлежит периодической поверке. Периодичность поверки – один раз в год. Поверку производить в соответствии с документом «Измерители параметров изоляции серии ИПИ. Программа и методика метрологической аттестации».



#### **4 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ**

- 4.1 Измеритель, упакованный в соответствии с требованиями п. 1.9 настоящего руководства, может транспортироваться любым видом транспорта в условиях, установленных правилами перевозки грузов типа 3 по ГОСТ 15150.
- 4.2 При транспортировании должна быть обеспечена защита транспортной тары с упакованными измерителями от атмосферных осадков.
- 4.3 Расстановка и крепление груза в транспортных средствах должны обеспечивать устойчивое положение груза при транспортировании, смещение груза при транспортировании не допускается.
- 4.4 Измеритель, упакованный в соответствии с требованиями п. 1.9 настоящего руководства, следует хранить в условиях, которые должны соответствовать требованиям для атмосферы типа 1 по ГОСТ 15150.

## 5 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Измеритель параметров изоляции типа ИПИ-10 зав. № \_\_\_\_\_ соответствует обязательным требованиям государственных стандартов, данной технической документации и признан годным для эксплуатации.

Дата выпуска

М.П.

ОТК

Первичная поверка измерителя зав. № \_\_\_\_\_ проведена.

Главный метролог

М.П.

личная подпись расшифровка подписи

месяц, год

## **6 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ (ПОСТАВЩИКА)**

6.1 Предприятие-изготовитель (поставщик) гарантирует работоспособность (сохранность эксплуатационных характеристик) изделия в течение 12 месяцев со дня передачи заказчику.

6.2 В период гарантийного срока эксплуатации изготовитель производит бесплатный ремонт изделия и его принадлежностей, вышедших из строя, при условии, что потребителем не были нарушены правила эксплуатации.

6.3 Гарантия не распространяется на изделие с механическими дефектами, полученными в результате небрежной транспортировки и эксплуатации.

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

## **7 РЕКЛАМАЦИИ**

7.3 При возникновении неисправности изделие следует переслать поставщику в полном комплекте с приложением рекламации, написанной в произвольной форме, но с обязательным указанием следующих данных:

- тип и зав. номер изделия;
- комплектность направленного изделия;
- внешнее проявление неисправности;
- фамилия лица, заполнившего рекламацию;
- обратный адрес и контактный телефон.

Адрес поставщика указан в договоре на поставку.