

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители параметров изоляции «ИПИ-10-МОЛНИЯ»

Назначение средства измерений

Измерители параметров изоляции «ИПИ-10-МОЛНИЯ» (далее – «измерители») предназначены для измерения тангенса угла диэлектрических потерь $\text{tg}\delta$ и емкости высоковольтной изоляции C_X при техническом обслуживании, ремонте, наладке, испытаниях различных энергетических объектов как на месте их установки, так и в условиях лабораторий, а также для измерения тангенса угла диэлектрических потерь и емкости различных электроизоляционных материалов.

Описание средства измерений

Измерители по принципу действия представляют собой векторный измеритель параметров комплексного сопротивления (векторметр).

Измеритель измеряет одновременно четыре параметра:

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

По этим параметрам схема измерения, расположенная в высоковольтном блоке, рассчитывает тангенс угла диэлектрических потерь $\text{tg}\delta$ и емкость объекта испытаний C_X и передает эти данные в блок индикации, где они отображаются на экране.

Измерения параметров проводятся на частоте 50 Гц, а также, в целях повышения помехозащищенности, измерения могут проводиться на частоте 54 Гц.

В зависимости от особенностей объекта испытаний для измерения потерь в изоляции может быть использована т.н. «перевернутая» схема испытаний или «прямая». В «перевернутой» схеме испытаний один из выводов объекта соединен с «землей», в «прямой» - оба вывода объекта изолированы от «земли» и находятся под потенциалом.

Конструктивно измерители состоят из блока высоковольтного ИПИ-10-МОЛНИЯ-БВ, подключаемого к объекту измерения и блока индикации ИПИ-10-МОЛНИЯ-МИ, с которого оператор считывает показания. Блоки между собой гальванически развязаны. Связь между блоком высоковольтным ИПИ-10-МОЛНИЯ-БВ и блоком индикации ИПИ-10-МОЛНИЯ-МИ осуществляется по радиоканалу на частотах (845...945) МГц на расстояние 5 - 7 м. Для этого, помимо схемы измерения и микроконтроллера, блок высоковольтный ИПИ-10-МОЛНИЯ-БВ включает в себя радиочастотный приемопередатчик мощностью 1 мВт.

Блок высоковольтный ИПИ-10-МОЛНИЯ-БВ выполнен в металлическом корпусе и представляет собой цилиндр малой высоты, лежащий на боку, через основания которого проходит шина. С помощью резьбовых шпилек, пропущенных через диэлектрические вставки, блок закреплен на подставке-крестовине, служащей для размещения блока на месте эксплуатации. На одном из его оснований расположены кнопка включения-выключения питания, светодиод индикации включения питания, клемма заземления, гнездо для подключения адаптера зарядного устройства, крышка отсека питания, табличка с заводским номером. На боковой поверхности блока расположены разъемы для подключения объекта измерений, на концах шины - клеммы для подключения блока в схему.

Блок индикации ИПИ-10-МОЛНИЯ-МИ включает в себя радиочастотный приемопередатчик и микроконтроллер и выполнен в пластмассовом ударопрочном корпусе типа КМ103. На лицевой стороне блока размещены экран алфавитно-цифрового ЖКИ и кнопки управления. На боковой стенке находится гнездо для подключения адаптера зарядного

устройства. На задней стенке находится крышка отсека питания и табличка с заводским номером и годом изготовления прибора.

Внешний вид измерителя и место пломбирования представлены на рисунках 1, 2.

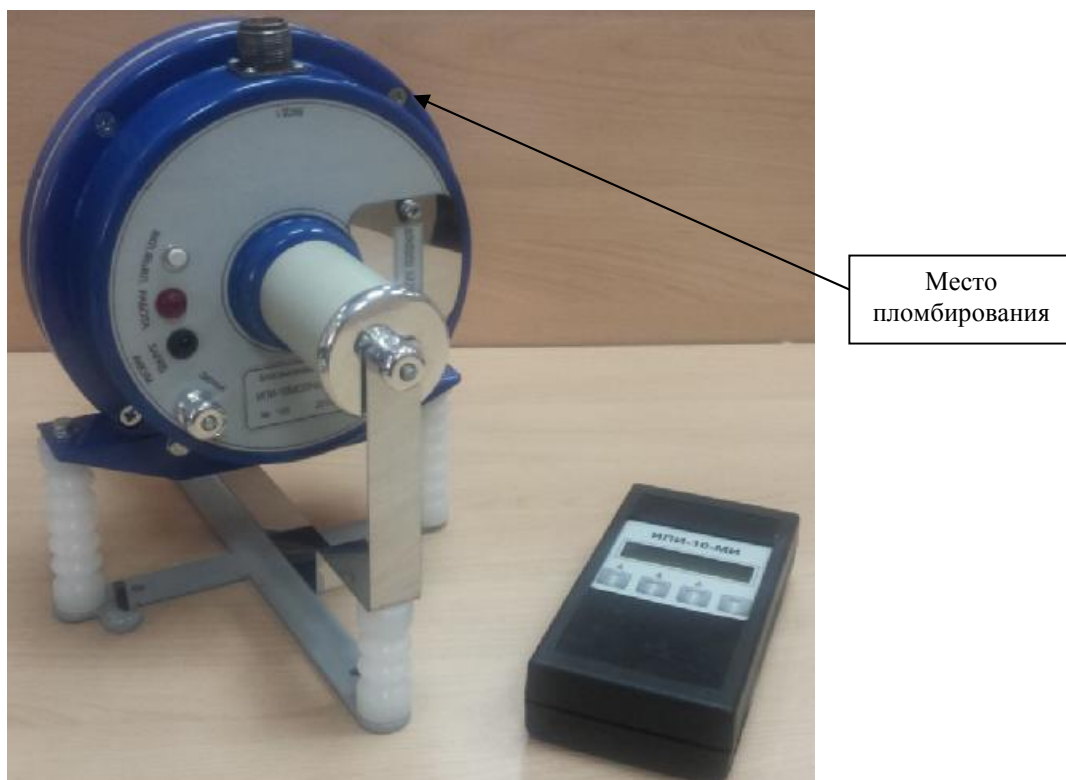


Рисунок 1 – Внешний вид и место пломбирования ИПИ-10-МОЛНИЯ-БВ



Рисунок 2 – Внешний вид и место пломбирования ИПИ-10-МОЛНИЯ-МИ

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические и технические характеристики

Наименование параметра или характеристики	Значение
Диапазон измерений тангенса угла диэлектрических потерь	от $5 \cdot 10^{-4}$ до 0,3
Диапазон измерения емкости, на частоте 50 Гц, при испытательном напряжении, пФ: – 10 кВ – 5 кВ	от 25 до 30 000 от 50 до 60 000
Диапазон измерения емкости, на частоте 54 Гц, при испытательном напряжении, пФ: – 10 кВ – 5 кВ	от 25 до 30 000 от 50 до 30 000
Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерения тангенса угла диэлектрических потерь для всего диапазона измерения емкости при частоте испытательного напряжения: – 50 Гц – 54 Гц	$\pm (5 \cdot 10^{-4} + 0,05 \operatorname{tg}\delta)$ $\pm (1 \cdot 10^{-3} + 0,13 \operatorname{tg}\delta)$
Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности при измерении емкости на частоте, пФ: – 50 Гц – 54 Гц	$\pm (0,5 + 0,03 C_x)$ $\pm (0,5 + 0,04 C_x)$
Диапазон измерения среднеквадратического значения рабочего напряжения, кВ	от 1 до 10
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения среднеквадратического значения рабочего напряжения на частоте, не более, %: – 50 Гц – 54 Гц	± 3 ± 3
Габаритные размеры, мм, не более: блока высоковольтного блока индикации	350×230×300 190×90×42
Масса, не более, кг: блока высоковольтного блока индикации	4,7±0,25 0,40±0,05
Время установления рабочего режима, не более, мин	2
Продолжительность непрерывной работы, не менее, час	8
Средняя наработка на отказ, не менее, ч	4000
Средний срок службы, не менее, лет	8
Питание осуществляется от источника постоянного тока напряжением от 4,8 до 5,2 В	
Примечание: C _x – измеренное значение емкости; tgδ – измеренное значение тангенса угла диэлектрических потерь.	

Таблица 2 – Параметры окружающей среды

Наименование внешнего влияющего фактора	Предельное значение внешнего влияющего фактора			
	Нормальные условия применения	Рабочие условия применения	Предельные условия	
			транспортирование	хранение
1 Температура окружающего воздуха, °С – нижнее значение – верхнее значение	15 25	0 40	минус 25* 55	минус 25* 55
2 Относительная влажность воздуха при температуре 30 °С, %, не более	80	90	95	95
3 Атмосферное давление, кПа – нижнее значение – верхнее значение	84 106	84 106,7	84 106,7	84 106,7
4 Транспортная тряска: – максимальное ускорение, мж ⁻² – продолжительность воздействия, час – число ударов в минуту			30 1 80	
* Включение измерителя после длительного пребывания его при температуре ниже 0 °С разрешается после предварительной выдержки в течение 4 часов при температуре от 0 °С до плюс 40 °С.				

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации измерителя.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность

№ п/п	Наименование изделия	Количество
1	Блок высоковольтный ИПИ-10-МОЛНИЯ-БВ	1 шт.
2	Блок индикации ИПИ-10-МОЛНИЯ-МИ	1 шт.
3	Зарядное устройство	1 шт.
4	Подставка изоляционная	1 шт.
5	Тара транспортная	1 шт.
6	Комплект кабелей измерительных	2 шт.
7	Руководство по эксплуатации	1 экз.
8	Методика поверки	1 экз.

Поверка

осуществляется в соответствии с документом МП 62007-15 «Измерители параметров изоляции «ИПИ-10-МОЛНИЯ» Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИМС» в мае 2015 г.

Основные средства поверки представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Основные средства поверки

Наименование	Госреестр №	Характеристики
Мост переменного тока высоковольтный автоматический СА7100	60013-15	Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении емкости при использовании встроенного эталонного конденсатора, %: $\pm (0,04 + \text{tg} \delta_x)$ Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении $\text{tg} \delta$ при использовании встроенного эталонного конденсатора
Мост переменного тока высоковольтный автоматический СА7100	60013-15	для поддиапазонов 1-3*: $\pm (1,5 \times 10^{-4} + 10^{-2} \times \text{tg} \delta_x + 500 \times C_x)$ для поддиапазонов 4,5*: $\pm (2,5 \times 10^{-4} + 10^{-2} \times \text{tg} \delta_x + 500 \times C_x)$ для поддиапазонов 6,7*: $\pm (2,5 \times 10^{-4} + 10^{-2} \times \text{tg} \delta_x)$ Примечание: *- Диапазон измерений емкости от 0 до 1000000' C_0 , где C_0 , с разбивкой на поддиапазоны: 1 – от 0 до C_0 ; 2 – от C_0 до 10 C_0 ; 3 – от 10 C_0 до 100 C_0 ; 4 – от 100 C_0 до 1000 C_0 ; 5 – от 1000 C_0 до 10000 C_0 ; 6 – от 10000 C_0 до 100000 C_0 ; 7 – от 100000 C_0 до 1000000 C_0 .
Вольтметр С510	10194-85	кл.т. 0,5, пределы измерения напряжения от 0 до 1500 В
Вольтметр С511	10194-85	кл.т. 0,5, пределы измерения напряжения от 0 до 3000 В
Киловольтметр электростатический С196	2303-68	пределы измерения напряжения от 0 до 30 кВ, погрешность не более 1%.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений описаны в Руководстве по эксплуатации ИПИ-10-МОЛНИЯ.000.000.000РЭ

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям параметров изоляции «ИПИ-10-МОЛНИЯ»

ТУ 4221-009-83591955-2015 Измерители параметров изоляции «ИПИ-10-МОЛНИЯ»

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Молния-Белгород» (ООО «Молния-Белгород»)

Адрес: Россия, 308006, г. Белгород, ул. Волчанская, 84-А

ИНН 3123171523

Телефон (+7 4722) 42-11-79

Факс (+7 4722) 21-13-91

E-mail: rosenergopribor@mail.ru

<http://www.molnia-lab.ru>

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2015 г.