



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ,
МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ В Г. МОСКВЕ И МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ»
(ФБУ «РОСТЕСТ-МОСКВА»)**

СОГЛАСОВАНО
Первый заместитель
генерального директора

Е. В. Морин



«19» июня 2024 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**ПРИБОР ИЗМЕРЕНИЯ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ
ИДП-ТГ-3-60/0,5-10кВ**

Методика поверки

РТ-МП-638-500-2024

г. Москва
2024 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика поверки распространяется на прибор измерения диэлектрических потерь ИДП-ТГ-3-60/0,5-10кВ (далее по тексту – прибор) и устанавливает порядок проведения первичной и периодической поверок прибора.

При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единиц электрической емкости и тангенса угла потерь в соответствии с государственной поверочной схемы для средств измерений коэффициента масштабного преобразования и угла фазового сдвига электрического напряжения переменного тока промышленной частоты в диапазоне от $0,1/\sqrt{3}$ до $750/\sqrt{3}$ кВ и средств измерений электрической емкости и тангенса угла потерь на напряжении переменного тока промышленной частоты в диапазоне от 1 до 500 кВ, утвержденной приказом Росстандарта от 07.08.2023 № 1554, подтверждающая прослеживаемость к ГЭТ175-2023.

При определении метрологических характеристик поверяемого средства измерений используется метод прямых измерений.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
1. Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
2. Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средств измерений)	Да	Да	8.1
3. Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средств измерений)	Да	Да	9.3
4. Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	9

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды, °С 22 ± 5
- относительная влажность, % от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

К поверке прибора допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию, опыт поверки средств измерений, изучившие эксплуатационные документы на поверяемое средство измерений, основные средства измерений и настоящую методику поверки.

Выполнение высоковольтных измерений (выше 1000 В) производят не менее двух специалистов, которые должны иметь удостоверение, подтверждающее право работы в электроустановках свыше 1000 В с группой по электробезопасности не ниже III.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

При проведении поверки применяют средства поверки (эталонные, средства измерений и вспомогательные технические средства), указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки и вспомогательные устройства

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 0 до плюс 50 °С с абсолютной погрешностью не более 1 °С Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 10 до 95 % с погрешностью не более 5 % Средства измерений атмосферного давления в диапазоне измерений от 500 до 1100 гПа, с погрешностью не более 5 гПа	Термогигрометр ИВА-6, рег. № 46434-11
п. 9 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Рабочие эталоны электрической емкости и угла тангенса потерь 1-го разряда в соответствии с приказом Росстандарта от 07.08.2023 № 1554, диапазон воспроизведения емкости от 2 до 30 пФ, диапазон воспроизведения угла диэлектрических потерь от $1 \cdot 10^{-4}$ до 0,1	Мера электрической емкости и угла тангенса потерь СА6221D-30-10, рег. № 70020-17
Примечание - <i>Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.</i>		

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, установленные ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.2.007.3, «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ», «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок».

6.2 При применении эталонов, средств измерений, вспомогательных средств поверки и оборудования должны обеспечиваться требования безопасности согласно ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 12.2.007.3.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 Проверяют целостность корпуса прибора и отсутствие видимых повреждений.

7.2 Проверяют визуально отсутствие нарушений изоляции в кабелях и штекерах, используемых для подключения прибора. Проверяют отсутствие следов коррозии и нагрева в местах подключения.

7.3 Проверяют комплектность в соответствии с паспортом.

7.4 Результат проверки считается положительным, если нет замечаний по пунктам 7.1 - 7.3 или выявленные замечания устранены в процессе проведения внешнего осмотра.

В случае выявления несоответствий по пунктам 7.1 - 7.3 поверку приостанавливают до устранения выявленных несоответствий. В случае невозможности устранения выявленных несоответствий прибор признается непригодным к применению.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Контроль условий поверки

8.1.1 Перед проведением операций поверки выполнить контроль условий окружающей среды.

8.1.2 Контроль осуществлять измерением влияющих факторов, указанных в п. 3, с помощью прибора контроля условий поверки (или иных средств измерений указанных параметров). Измерения влияющих факторов проводить в помещении, где проводятся операции поверки.

8.1.3 Результат измерений температуры, атмосферного давления и относительной влажности должны находиться в пределах, указанных в п. 3. В противном случае поверку не проводят до приведения условий поверки в соответствии с п. 3.

8.2 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

8.2.1 Провести технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с действующими положениями ГОСТ 12.27.0-75.

8.2.2 Проверить наличие действия срока поверки (аттестации эталона) основных средств поверки.

8.2.3 Средства поверки и поверяемый прибор должны быть подготовлены к работе согласно их эксплуатационным документам.

8.3 Опробование

Включение и опробование прибора производится в следующем порядке:

– выполнить подключение к питающей сети без подключения измерительных кабелей;

– включить тумблер «Сеть» («Power»), при этом питание встроенного включения источника оставить выключенным;

– при загрузке прибора убедиться, что версия программного обеспечения соответствует заявленной в описании типа.

Результат считается положительным, если корректно отображается информация на дисплее прибора, отображаемое на дисплее значение версии программного обеспечения не ниже указанной в описании типа. В противном случае прибор признается непригодным к применению и дальнейшей поверке не подлежит.

9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

9.1 Определяют абсолютную погрешность измерений электрической емкости и тангенса угла потерь.

9.1.1 Поверка выполняется с помощью меры электрической емкости и тангенса угла потерь CA6221D-30-10 (далее по тексту – мера).

9.1.2 Необходимо собрать схему в режиме незаземляемого образца при подаче высокого напряжения от встроенного источника (UST), согласно рисунку 1.

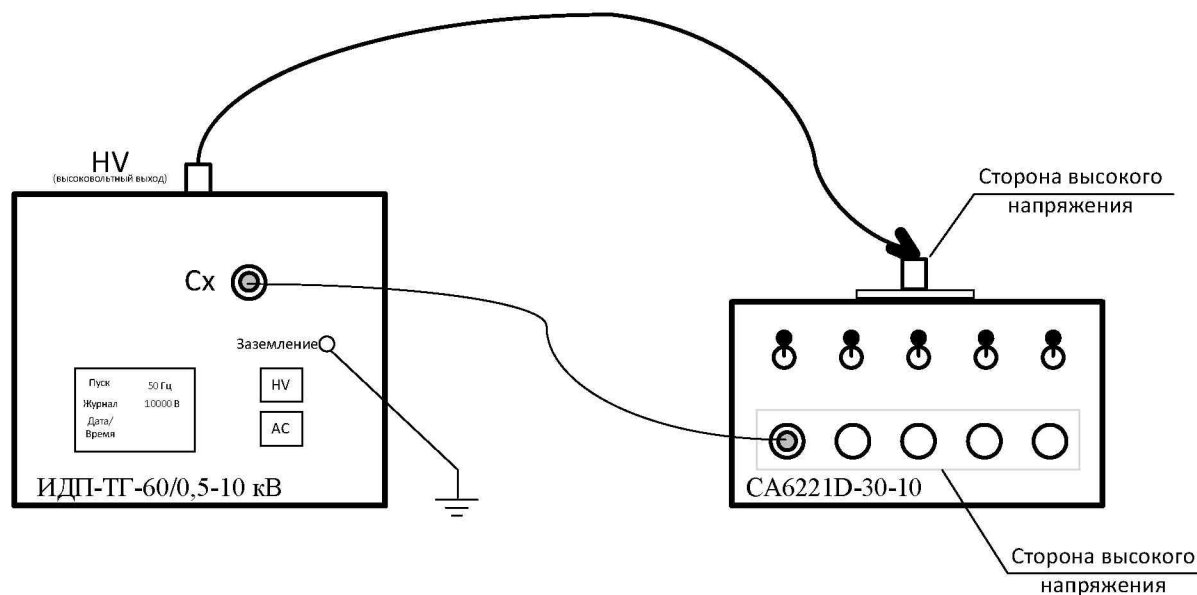


Рисунок 1 – Схема подключения прибора к мере электрической емкости и тангенса угла потерь

9.1.3 Необходимо подать напряжение питания на прибор, дать ему прогреться и перейти в работоспособное состояние, установить необходимые настройки на ЖК-дисплее прибора по конфигурации подключения (UST).

9.1.4 Выполнить подключение прибора к мере на номинальное значение электрической емкости 4 пФ и тангенса угла потерь $1 \cdot 10^{-4}$.

9.1.5 Установить на приборе значения воспроизведения напряжения в 1 кВ от встроенного источника, и выполнить измерения. После окончания измерений зафиксировать результаты измерений – измеренной электрической емкости и тангенса угла потерь. Последовательно выполнить измерения с помощью меры, установив значения, указанные в Таблице 3.

9.1.6 По полученным значениям определяют абсолютную погрешность электрической емкости и тангенса угла потерь:

$$\Delta C = C_0 - C_x;$$
$$\Delta \text{tg} \delta = \text{tg} \delta_0 - \text{tg} \delta_x.$$

Таблица 3 – Результаты измерений электрической емкости и тангенса угла потерь

U, кВ	C _о , пФ	tgδ _о	C _х , пФ	tgδ _х	ΔC	Δtgδ	ΔC _{доп} , пФ	Δtgδ _{доп}	
1	4*	1·10 ⁻⁴					± (0,01·C _х +1)	±(0,01·tgδ +4·10 ⁻³)	
10									
1	4*	1·10 ⁻³							
10									
1	4*	1·10 ⁻²							
10									
1	4*	1·10 ⁻¹							
10									
1	30*	1·10 ⁻⁴							±(0,01·tgδ +4·10 ⁻⁴)*
10									
1	30*	1·10 ⁻³							
10									
1	30*	1·10 ⁻²							
10									
1	30*	1·10 ⁻¹							
10									

Примечание:

где ΔC_{доп} и Δtgδ_{доп} – допустимые значения ΔC и Δtgδ;

C_о и tgδ_о – паспортные значения электрической емкости и тангенса угла потерь меры;

C_х и tgδ_х – значения электрической емкости и тангенса угла потерь, измеренные прибором;

ΔC и Δtgδ – абсолютная погрешность измерений электрической емкости и тангенса угла потерь поверяемого прибора.

* - Допускается использование других значений меры электрической емкости, но при этом они должны попадать в диапазоны нормированной абсолютной погрешности тангенса угла потерь.

9.1.7 Результат проверки считают удовлетворительным, если полученные значения абсолютной погрешности электрической емкости и тангенса угла потерь не превышают значений, приведенные в таблице 3, а работа прибора при этом оставалась стабильной.

9.1.8 В случае выявления превышения допустимой абсолютной погрешности электрической емкости и (или) тангенса угла потерь, прибор признается непригодным к применению и дальнейшей поверке не подлежит.

10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ


10.1 Сведения о результатах поверки заносятся в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений (ФГИС «АРШИН») в соответствии с порядком, установленным действующим законодательством.

10.2 По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, в случае положительных результатов поверки выдается свидетельство о поверке средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

10.3 В случае отрицательных результатов поверки выдается извещение о непригодности к применению средства измерений с указанием причин.

10.4 Требования к оформлению протокола поверки не предъявляются.

И. о. заместителя начальника центра № 500 –
начальника лаборатории № 552



Р. В. Деев