

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Мосты для измерения емкости и тангенса угла потерь TG-3MOD

Назначение средства измерений

Мосты для измерения емкости и тангенса угла потерь TG-3MOD предназначены для измерения электрической ёмкости, тангенса угла потерь ($\text{tg}\delta$) и напряжения переменного тока промышленной частоты.

Описание средства измерений

Принцип действия мостов для измерения емкости и тангенса угла потерь TG-3MOD (далее по тексту мосты) основан на использовании мостовой измерительной цепи с электромагнитным компаратором токов.

Мосты состоят из металлического корпуса, на передней панели которого размещены органы управления и дисплей. Входные зажимы, разъем и выключатель питания размещены на задней панели.

При работе моста к нему подключаются низковольтные выводы объекта испытаний и внешнего эталонного конденсатора.

Токи в эталонном и измерительном плече преобразуются в соответствующее напряжения трансформаторами, включенными в этих плечах. Число витков в трансформаторе эталонного плеча коммутируется группой реле.

Для компенсации фазной и квадратичной составляющих тока вторичной обмотки этого трансформатора используются отдельные цифроаналоговые преобразователи. Полярность в измерительном плече может реверсировать по знаку реактивного сопротивления и тангенсу потерь, благодаря чему балансировка моста может происходить так же для объектов индуктивного характера и с отрицательным сопротивлением.

Управление работой моста производится встроенным микроконтроллером.

Подаваемое на мост напряжение внешнего источника измеряется с использованием эталонного измерительного плеча и вводится на дисплей.

При использовании с мостом эталонного трансформатора тока типа СТ-2FRO максимальный ток через измеряемую цепь увеличивается, соответственно, увеличивается максимально измеряемая емкость.

Для расширения возможностей управления измерениями, сохранения и обработки результатов, в мосте предусмотрена возможность работы с внешним персональным компьютером, подключаемым через последовательный интерфейс RS 232.

Основная область применения диагностика изоляции высоковольтного оборудования в испытательных лабораториях электротехнического и энергетического профиля.

Общий вид моста представлен на рисунке 1.

Для предотвращения несанкционированного доступа к внутренним частям моста предусмотрена пломбировка одного из винтов в нижней части корпуса.

Знак поверки наносится на лицевую панель под названием модели.



Рисунок 1 – Общий вид моста для измерения емкости и тангенса угла потерь TG-3MOD Место пломбировки от несанкционированного доступа (А) и нанесения знака поверки (Б)

Программное обеспечение

В мостах используется программное обеспечение (далее – ПО), решающее задачи автоматического накопления, обработки, хранения и отображения измерительной информации. Идентификационные данные ПО приведены таблице 1.

ПО хранится в микросхемах энергонезависимой памяти, запаянных на печатной плате. Конструкция мостов исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	TG-3MOD Firmwar
Номер версии (идентификационный номер) ПО	012924-02
Цифровой идентификатор ПО	0xADF39D6C

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значения
Диапазон измерений электрической емкости, пФ	от $0,1 \cdot C_0$ до $1000 \cdot C_0$
Диапазон измерений тангенса угла потерь $tg\delta_x$	от $1 \cdot 10^{-4}$ до 1,0
Диапазон допускаемых значений емкости эталонного конденсатора C_0 , пФ	от 10 до 10000
Диапазон допускаемых значений силы тока переменного напряжения промышленной частоты в цепи эталонного конденсатора, мкА	от 35 до $30 \cdot 10^3$
Диапазон допускаемых значений силы тока в цепи объекта измерений, А	от $35 \cdot 10^{-6}$ до 5
Пределы допустимых значений напряжения переменного тока промышленной частоты, подаваемого на эталонный конденсатор, измеряемых мостом, В	от 10 до $1 \cdot 10^6$

Наименование характеристики	Значения
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения емкости, %	$\pm 0,1$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности тангенса измерения угла потерь	$\pm 5 \cdot 10^{-5}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения напряжения, %	$\pm 2,0$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения частоты, %	$\pm 1,0$
Номинальное значение частоты переменного тока, Гц	50
Нормальные условия применения: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от +15 до +25 от 40 до 75 от 84 до 106

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значения
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	230 \pm 23 50 \pm 0,5
Потребляемая мощность, ВА, не более	25
Габаритные размеры моста, мм, не более – высота – ширина – длина	192 470 500
Масса, кг, не более	15
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от +5 до +40 90 от 84 до 106,7
Средний срок службы, лет	8
Средняя наработка на отказ не менее, ч, не менее	7000

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность моста для измерения емкости и тангенса угла потерь TG-3MOD

Наименование	Количество
Мост для измерения емкости и тангенса угла потерь TG-3MOD	1 шт.
Измерительный кабель	2 шт.
Кабель питания	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Методика поверки	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП 65192-16 «Мосты для измерения емкости и тангенса угла потерь TG-3MOD. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в 25 апреля 2016 г.

Основные средства поверки:

1 Универсальный калибратор Fluke 9100 (3.1.ZZM.0195.2013), эталон 1-го разряда по ГОСТ Р 8.648-2008;

2 мера электрической емкости ME-01 (3.1.ZZM.0323.2015), эталон 1-го разряда по ГОСТ 8.371-80;

3 мера электрической емкости и тангенса угла диэлектрических потерь SA6221D-30-10 (3.1.ZZM.0324.2015), эталон 1-го разряда по ГОСТ 8.019-75.

Знак поверки наносится в виде наклейки со штрих-кодом на корпус устройства и на свидетельство о поверке в виде оттиска клейма поверителя.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные документы, устанавливающие требования мостам для измерения емкости и тангенса угла потерь TG-3MOD

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

ГОСТ Р 8.849-2013 ГСИ. Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений электрической емкости и тангенса угла потерь на высоком напряжении переменного тока промышленной частоты;

ГОСТ Р 8.832-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерения электрического напряжения переменного тока промышленной частоты в диапазоне от 1 до 500 кВ.

Изготовитель

Фирма «Presco AG», Швейцария

Адрес: Zürcherstrasse 70 / CH 8104 Weiningen / Switzerland

Tel. +41 (0)44 750 63 63

Fax +41 (0)44 750 63 66

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью "Русские Инженерные Технологии" (ООО "РИТ"), г. Санкт-Петербург

ИНН 7842531358

Юридический адрес: РФ, 191036, Российская Федерация, Санкт-Петербург, ул. 5-я Советская, д.11-13. литер А. пом. 7Н

Телефон (факс): + 7 (495) 984-02-20.

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. « ____ » _____ 2016 г.