

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Установки измерения диэлектрических потерь жидких диэлектриков «ТАНГЕНС 3м-3-МОЛНИЯ»

Назначение средства измерений

Установки измерения диэлектрических потерь жидких диэлектриков «ТАНГЕНС 3м-3-МОЛНИЯ» (далее по тексту – установки) предназначены для измерения тангенса угла диэлектрических потерь трансформаторного масла и других жидких диэлектриков.

Описание средства измерений

Принцип действия установок основан на аналого-цифровом преобразовании входных сигналов, обработке и передаче данных через интерфейсы под управлением встроенного микроконтроллера.

Установки измеряют тангенс угла диэлектрических потерь $\text{tg}\delta$; напряжение переменного тока U , приложенное к измерительной ячейке; температуру пробы жидкого диэлектрика; индицирует диэлектрическую проницаемость пробы жидких диэлектриков ϵ , электрическую емкость пробы жидких диэлектриков C .

Установки включают в свой состав:

- модуль управления с клавиатурой и жидкокристаллическим индикатором;
- модуль нагревателя (термостата);
- измерительный модуль, совмещенный с регулятором температуры и напряжения.

Установки могут работать с тремя разными ячейками, параметры которых сохраняются в энергонезависимой памяти и доступны для просмотра из меню. Тип ячейки - трехзажимная.

Все действия по управлению процессом измерения осуществляются с помощью 4-х кнопочной клавиатуры и 4-х строчного индикатора.

Установки оборудованы блокировкой, исключающей возможность подачи высокого напряжения при открытой крышке термостата. Источник высокого напряжения содержит цепи защиты от перегрузки.

Внешний вид установок и место пломбирования представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Внешний вид установок

Программное обеспечение

Характеристики встроенного программного обеспечения (ПО) установок приведены в таблице 1.

Встроенное программное обеспечение (ПО) СИ может быть установлено или переустановлено только на заводе-изготовителе с использованием специальных программно-технических устройств. Конструкция установки исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию, т.к. отсутствует программно-аппаратный интерфейс связи.

Таблица 1- Характеристики программного обеспечения (ПО)

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Встроенное	-	-	-	-

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «Высокий» в соответствии с правилами Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Диапазоны измеряемых величин, технические характеристики, а также пределы допускаемых основных погрешностей измерений приведены в таблице 2.

Метрологические характеристики нормированы с учетом влияния программного обеспечения.

Таблица 2- Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений тангенса угла диэлектрических потерь	от 0,0001 до 0,3
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения тангенса угла диэлектрических потерь	$\pm (5 \cdot 10^{-4} + 0,05 \cdot \text{tg}\delta_x)$
Диапазон измерения и воспроизведения среднеквадратического значения напряжения при частоте $(50 \pm 0,5)$ Гц, кВ	от 1 до 2
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения среднеквадратического значения напряжения при частоте $(50 \pm 0,5)$ Гц, %	$\pm 3,0$
Диапазон измерения электрической емкости, пФ	от 5 до 100
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения электрической емкости при частоте $(50 \pm 0,5)$ Гц, пФ	$\pm 1,5 + 0,01 \cdot C_x$
Рабочая температура в ячейке, ...°С	$90 \pm 1,5$
Диапазон времени нагрева до 90 °С, мин	80 ± 20
Напряжение питающей сети переменного тока, В	220 ± 22
Частота сети переменного тока, Гц	от 49,5 до 50,5
Потребляемая мощность, кВ·А, не более	0,65
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм, не более	670×330×115
Масса, кг, не более	21
Объем измерительной ячейки, см ³ , не более	60 ± 2
Средняя наработка на отказ, ч	4000
Средний срок службы, лет	10
Примечание: C_x – измеренная электрическая емкость жидких диэлектриков; $\text{tg}\delta_x$ – измеренное значение тангенса угла диэлектрических потерь	

Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающей среды (в пределах рабочих условий применения), на каждые $\pm 10^\circ\text{C}$ составляют 0,1 пределов основной абсолютной погрешности при измерении электрической емкости и тангенса угла диэлектрических потерь.

Нормальные условия применения:

- температура окружающего воздуха $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$;
- относительная влажность воздуха 80 % при 25°C ;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа.

Рабочие условия применения:

- температура окружающего воздуха от 10 до 35°C ;
- относительная влажность воздуха не более 80 % при плюс 30°C ;
- атмосферное давление от 70 до 106,7 кПа.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносят на лицевую панель установки методом термопечати или трафаретной печати; на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки приведён в таблице 3.

Таблица 3- Комплектность поставки

Наименование	Обозначение	Кол-во
1. Установка измерения тангенса угла диэлектрических потерь жидких диэлектриков	«Тангенс-3М-3-Молния»	1
2. Ячейка измерительная	-	3
6. Ячейка образцовая трехзажимного типа	ЯОИ-3	1 ¹⁾
3. Провод соединительный высоковольтный	-	1
4. Кабель сетевой	-	1
5. Провод заземления	-	1
6. «Установка измерения диэлектрических потерь жидких диэлектриков «Тангенс-3м-3-Молния»». Руководство по эксплуатации	Тангенс 3м-3-МОЛНИЯ-00.00.00РЭ	1
7. Тара упаковочная	-	1
Примечание: ¹⁾ - поставляется по требованию Заказчика		

Поверка

осуществляется в соответствии с документом МП 61070-15 «Установки измерения диэлектрических потерь жидких диэлектриков «ТАНГЕНС 3м-3-МОЛНИЯ». Методика поверки», утверждённому ФГУП «ВНИИМС» в апреле 2015 года.

Основные средства поверки приведены в таблице 4.

Таблица 4 - Основные средства поверки

Наименование, обозначение	Тип	Госреестр №
Киловольтметр	C511	4551-74
Мост переменного тока высоковольтный автоматический	СА 7100-1	21884-13
Калибратор многофункциональный цифровой	Additel 223R	54357-13

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения приведены в руководстве по эксплуатации
Тангенс 3м-3-МОЛНИЯ- 00.00.00РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к установкам измерения диэлектрических потерь жидких диэлектриков «ТАНГЕНС 3м-3-МОЛНИЯ»:

1. ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».
2. ГОСТ 6581-75 «Материалы электроизоляционные жидкие. Методы электрических испытаний».
3. ТУ 4221-008-83591955-2015 «Установки измерения диэлектрических потерь жидких диэлектриков «ТАНГЕНС 3м-3-МОЛНИЯ».

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Молния-Белгород»
(ООО «Молния-Белгород»),
ИНН 3123171523.
Адрес: Россия, 308006, г. Белгород, ул. Волчанская, 84-А.
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.