

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Установки для измерения тангенса угла диэлектрических потерь трансформаторного масла автоматизированные «Тангенс-3М»

Назначение средства измерений

Установки для измерения тангенса угла диэлектрических потерь трансформаторного масла автоматизированные «Тангенс-3М» (далее по тексту – установки) предназначены для измерения тангенса угла диэлектрических потерь $\text{tg}\delta$ трансформаторного масла на промышленной частоте ($50 \pm 0,5$) Гц по ГОСТ 6581-75 «Материалы электроизоляционные жидкие. Методы электрических испытаний».

Описание средства измерений

Принцип действия установок для измерения тангенса угла диэлектрических потерь трансформаторного масла автоматических «Тангенс-3М» 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 трансформаторного масла; индицирует диэлектрическую проницаемость пробы трансформаторного масла ϵ , электрическую емкость пробы трансформаторного масла C .

Установки могут работать с шестью разными ячейками, параметры которых сохраняются в энергонезависимой памяти и доступны для просмотра из меню.

Установки сохраняют в энергонезависимой памяти до 2000 последних измерений. Все действия по управлению процессом измерения осуществляются с помощью 16-ти кнопочной клавиатуры и 4-х строчного индикатора, расположенных на верхней панели установки.

Установки состоят из модуля управления с клавиатурой и жидкокристаллическим индикатором, модуля измерительного, модуля нагревателя (термостата) с модулем управления и регулирования мощности, модуля формирования высокого напряжения 2 кВ (состоит из микроконтроллера измерения напряжения сети 50 Гц, трансформатора 220/2000 и коммутатора, с помощью которого включается стабилизированное высокое напряжение 2 кВ), сетевого модуля, эталонного конденсатора и измерительной ячейки трехзажимного типа.

Установки оборудованы блокировкой, исключающей возможность подачи высокого напряжения при сдвинутой панели. Модуль высокого напряжения имеет схему защиты от пробоев.

Программное обеспечение

Характеристики прикладного программного обеспечения (ПО) «Тангенс-3М» приведены в таблице 1.

ПО «Тангенс-3М» устанавливается на персональный компьютер и предназначено для сбора информации с измерительных блоков, её обработки, хранения и представления пользователю в удобном виде.

Встроенное ПО (микропрограмма) реализовано аппаратно и является метрологически значимым.

Встроенное программное обеспечение установок «Тангенс-3М» может быть проверено, установлено или переустановлено только на заводе-изготовителе с использованием специальных программно-технических устройств.

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	CPU_670.txt	1.0	a6a59bed9f3a1e2e028c541b67e8ad7d	md5
Встроенное	OILMS.BIN	1.0	e3a41c61b5bfe9100850612981aa2e36	md5
Внешнее	SetupLinkOil.exe	1.0	394e49fdef1327b866195e84f414f923	md5

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «А» в соответствии с МИ 3286-2010.



Рисунок 1 – Внешний вид установки «Тангенс-3М»

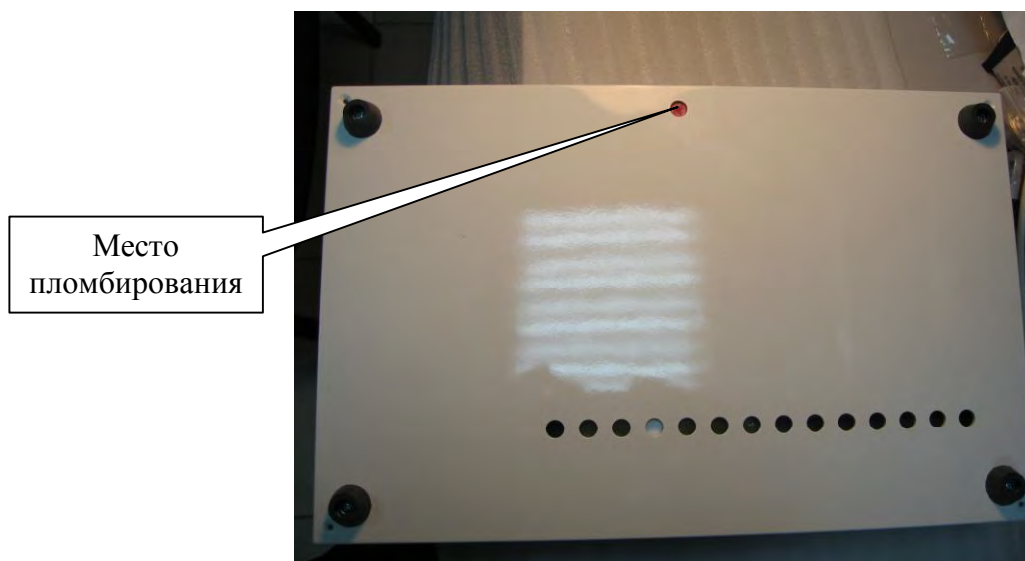


Рисунок 2 – Схема пломбирования от несанкционированного доступа установки «Тангенс-3М»

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

Диапазон измерений тангенса угла диэлектрических потерь	0,0001 ÷ 1,0000 (0,01 ÷ 100 %)
Предел основной абсолютной погрешности при измерении тангенса угла диэлектрических потерь	$\pm (0,03 \cdot \text{tg} \delta + 0,0002)$
Разрешение при измерении тангенса угла диэлектрических потерь	0,00001
Значение действующего напряжения переменного тока частотой 50 Гц, прикладываемого к измерительной ячейке, В	2000 ± 60
Предел допускаемой основной относительной погрешности измерения рабочего действующего напряжения переменного тока, %	± 2,5
Диапазон индикации электрической емкости, пФ	5 ÷ 50
Рабочая температура в ячейке, °С	90
Предел основной абсолютной погрешности измерения температуры масла в ячейке, °С	± 1
Время измерения по программе "ПУСК 1"	
Время измерения, включая калибровку и нагрев до 90°С (с проведением измерений на 70°С и 90°С), минут (не более)	35
Время измерения по программе "ПУСК 2"	
Время измерения, включая калибровку, нагрев до 95°С (с проведением измерений в точках 70; 80 и 90 °С) и остывание (с проведением измерений в точках 90; 80 и 70 °С), минут (не более)	85
Объем измерительной ячейки по ГОСТ 6581-75, трехэлектродного типа, см ³ , не более	13÷14
Напряжение питающей сети переменного тока, В	205 ÷ 235
Частота сети переменного тока, Гц	49,5 ... 50,5
Потребляемая мощность, кВ·А, не более	0,3
Габаритные размеры (ш×г×в), мм, не более	405*260*90
Масса, кг, не более	5

Нормальные условия применения:

- температура окружающего воздуха (20 ± 5) °С;
- относительная влажность воздуха от 30 % до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.).

Рабочие условия применения:

- температура окружающего воздуха от минус 15 до плюс 35 °С;
- относительная влажность воздуха не более 98 % при плюс 35 °С;

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Комплект поставки приведён в таблице 3.
Таблица 3- Комплектность поставки

Наименование	Обозначение	Кол-во
1. Установка для измерения тангенса угла диэлектрических потерь трансформаторного масла автоматизированная «Тангенс-3М»	«Тангенс-3М»	1
2. Ячейка измерительная ЯПИ-3	ЯПИ-3/00.00.00	3
3. Кабель сетевой	-	1
4. Кабель интерфейсный для подключения к персональному компьютеру	СС-140 (СС-134)	1
5. Компакт-диск с программой	-	1
6. Ячейка образцовая трехзажимного типа	ЯОИ-3	1 ¹⁾
7. Установка для измерения тангенса угла диэлектрических потерь трансформаторного масла автоматизированная «Тангенс-3М». Руководство по эксплуатации	ТМ-3М.00.00.00 РЭ	1
8. Установка для измерения тангенса угла диэлектрических потерь трансформаторного масла автоматизированная «Тангенс-3М». Паспорт	ТМ-3М.00.00.01 ПС	1
9. Ячейка измерительная ЯПИ-3. Паспорт	ЯПИ-3/00.00.00 ПС	3
10. Установки для измерения тангенса угла диэлектрических потерь трансформаторного масла автоматизированные «Тангенс-3М». Методика поверки.	МП Х 06. 1840-2011	1
Примечание: ¹⁾ - поставляется по требованию Заказчика		

Поверка

осуществляется в соответствии с документом «Установки для измерения тангенса угла диэлектрических потерь трансформаторного масла автоматизированные «Тангенс-3М». Методика поверки. МП Х 06. 1840-2011», утверждённому ФГУП «ВНИИМС» в августе 2011 года.

Основные средства поверки приведены в таблице 4.
Таблица 4- Основные средства поверки

Наименование, обозначение	Тип	Требуемые характеристики
Киловольтметр	С502	Диапазон измерения от 0 кВ до 3 кВ, кл. т. 0,5.
Мост переменного тока высоковольтный автоматический	СА7100-2	Измерение тангенса угла диэлектрических потерь в диапазоне от 0 до 1. Основная абсолютная погрешность измерения тангенса угла диэлектрических потерь $\Delta = \pm (0,01 \times \text{tg} \delta + 0,0002)$.
Калибратор сигналов термоэлектрических преобразователей	«Градиент-2002»	Основная абсолютная погрешность измерения не более $\Delta = \pm 0,3$ °С (для диапазона от 0 °С до 800 °С).

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения приведены в руководстве по эксплуатации ТМ-3М.00.00.00 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к установкам для измерения тангенса угла диэлектрических потерь трансформаторного масла автоматизированным «Тангенс-3М»:

1. ГОСТ 8711-93 «Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Часть 2. Особые требования к амперметрам и вольтметрам».

2. ГОСТ 26104-89 «Средства измерений электронные. Технические требования в части безопасности. Методы испытаний».

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

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям;

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Харьковэнергоприбор (ООО «Харьковэнергоприбор»)

Адрес: Украина, 61002, г. Харьков, ул. Дарвина, 12, к. 2.

Телефон (+38 057) 755-17-71

Факс (+38 057) 393-10-69

E-mail: market@kep.ua

<http://www.kep.ua>

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»).

Юридический адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46.

Тел. 8 (495) 437 55 77; Факс 8 (495) 437 56 66; E-mail: office@vniims.ru.

Номер аттестата аккредитации 30004-08 от 27.06.2008 г.

Заместитель Руководителя Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.П.

« ____ » _____ 2011 г.