

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Установки для измерения тангенса угла диэлектрических потерь жидких диэлектриков автоматизированные ТАНГЕНС-3М

Назначение средства измерений

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

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 жидкого диэлектрика; индицируют диэлектрическую проницаемость пробы жидкого диэлектрика ϵ , электрическую емкость пробы жидкого диэлектрика 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 подается стабилизированное высокое напряжение 2 кВ), сетевого модуля, эталонного конденсатора и 3-х ячеек измерительных ЯПИ-3.

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

Общий вид установок и обозначение места нанесения знака поверки приведены на рисунке 1. Схема пломбировки от несанкционированного доступа приведена на рисунке 2.

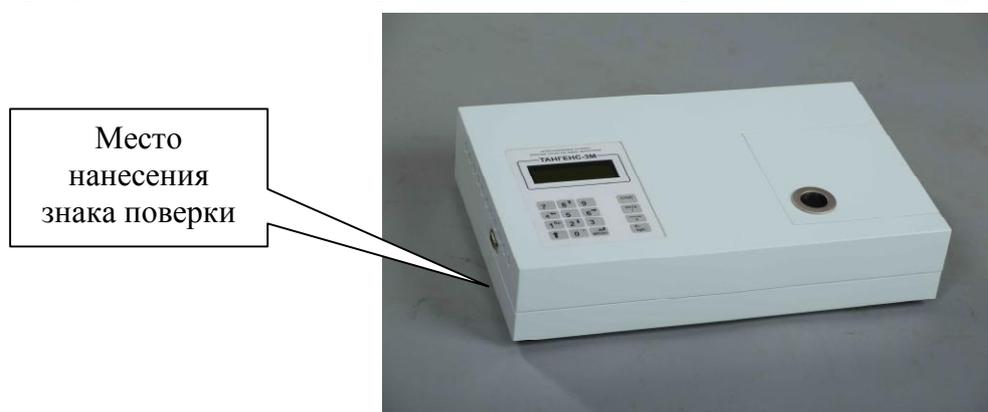


Рисунок 1 - Общий вид установок и место нанесения знака поверки

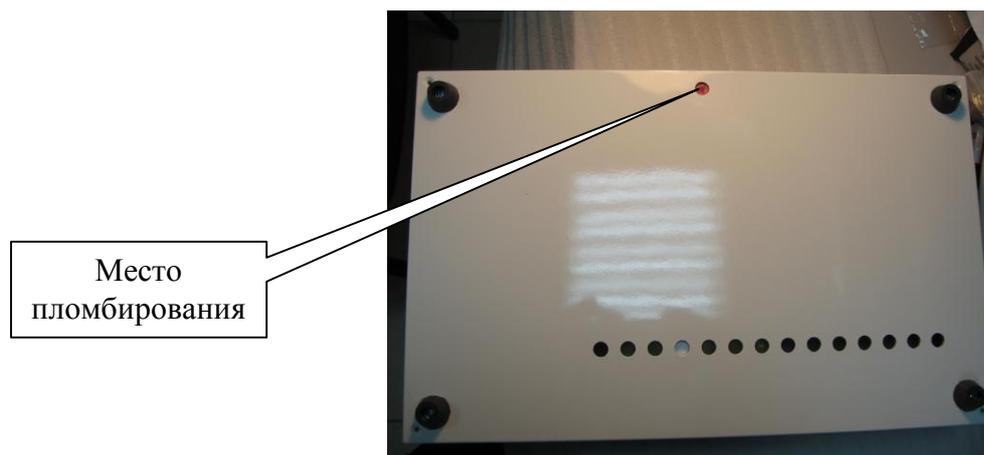


Рисунок 2 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа установок

Программное обеспечение

Характеристики прикладного программного обеспечения (ПО) установки приведены в таблице 1.

ПО установки 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 может быть проверено, установлено или переустановлено только на заводе-изготовителе с использованием специальных программно-технических устройств.

Таблица 1 - Характеристики программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	Встроенное ПО	Встроенное ПО	Внешнее ПО
Идентификационное наименование ПО	CPU_670.txt	OILMS.BIN	SetupLinkOil.exe
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 1.0	не ниже 1.0	не ниже 1.0
Цифровой идентификатор ПО	6a59bed9f3a1e2e0 28c541b67e8ad7d	e3a41c61b5bfe9100 850612981aa2e36	394e49fdef1327b8 66195e84f414f923

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

Метрологические и технические характеристики

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

Метрологические характеристики нормированы с учетом влияния программного обеспечения.

Таблица 2 - Метрологические и технические характеристики

Наименование параметра	Значение
Диапазон измерений тангенса угла диэлектрических потерь $\operatorname{tg}\delta$	от 0,0001 до 1,0000 (от 0,01 до 100 %)
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения тангенса угла диэлектрических потерь	$\pm(0,03 \cdot \operatorname{tg}\delta^1) + 0,0002$
Разрешающая способность при измерении тангенса угла диэлектрических потерь	0,00001
Среднеквадратическое значение напряжения переменного тока частотой 50 Гц, прикладываемого к измерительной ячейке ЯПИ-3, В	2000±60
Пределы допускаемой относительной погрешности среднеквадратического значения напряжения переменного тока, %	±2,5
Диапазон индикации электрической емкости, пФ	от 5 до 30
Диапазон измерения температуры жидкого диэлектрика в измерительной ячейке ЯПИ-3, °С	от 70 до 90
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры жидкого диэлектрика в измерительной ячейке ЯПИ-3, °С	±1
Время измерения по программе «ПУСК 1», включая калибровку и нагрев до +90 °С (с проведением измерений на +70 °С и +90 °С), мин, не более	35
Время измерения по программе «ПУСК 2», 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), мин, не более	85
Объем измерительной ячейки ЯПИ-3 по ГОСТ 6581-75, трехэлектродного типа, см ³ , не более	от 11 до 13
Параметры сети питания переменного тока: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 205 до 235 от 49,5 до 50,5
Потребляемая мощность, кВт·А, не более	0,3
Рабочие условия: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при + 25 °С, %	от +10 до +35 до 80
Габаритные размеры (ширина×глубина×высота), мм, не более	405×260×90
Масса, кг, не более	5
Средняя наработка на отказ, ч	10000
Средний срок службы, лет	10
Примечание 1) $\operatorname{tg}\delta$ - измеренное значение тангенса угла диэлектрических потерь.	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом и на табличку маркировочную установки методом фрезерной гравировки.

Комплектность средства измерений

Комплектность установок при поставке приведена в таблице 3.

Таблица 3 - Комплектность поставки

Наименование	Обозначение	Кол-во
1 Установка для измерения тангенса угла диэлектрических потерь жидких диэлектриков автоматизированная ТАНГЕНС-3М	ТАН.00.00.00.000	1 шт.
2 Ячейка измерительная ЯПИ-3	ЯПИ-3/00.00.00	3 шт.
3 Кабель сетевой	-	1 шт.
4 Кабель интерфейсный для подключения к персональному компьютеру	СС-140 (СС-134)	1 шт.
5 Компакт-диск с программой	-	1 шт.
6 Ячейка образцовая трехзажимного типа ЯОИ-3	ЯОИ.00.00.00.000	1 ¹⁾ шт.
7 Установка для измерения тангенса угла диэлектрических потерь жидких диэлектриков автоматизированная ТАНГЕНС-3М. Паспорт	ТАН.00.00.00.000 ПС	1 экз.
8 Ячейка измерительная ЯПИ-3. Паспорт	ЯПИ-3/00.00.00 ПС	3 экз.
9 Установки для измерения тангенса угла диэлектрических потерь жидких диэлектриков автоматизированные ТАНГЕНС-3М. Методика поверки.	МП X 06. 1840-2016	1 экз.
Примечание 1) - поставляется по требованию Заказчика.		

Поверка

осуществляется по документу МП X 06. 1840-2016 «Установки для измерения тангенса угла диэлектрических потерь жидких диэлектриков автоматизированные ТАНГЕНС-3М. Методика поверки», утверждённому ООО «ИЦРМ» в ноябре 2016 г.

Основные средства поверки приведены в таблице 4.

Таблица 4 - Основные средства поверки

Наименование средства измерения	Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде
Вольтметр С502	4551-74
Мост переменного тока высоковольтный автоматический СА7100-2	21884-13
Калибратор многофункциональный цифровой Additel	54357-13
Секундомер механический СОПрр-2а-2-01Д	11519-11

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик, поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в паспорте на установку.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к установкам для измерения тангенса угла диэлектрических потерь жидких диэлектриков 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 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»

3 Техническая документация изготовителя

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Харьковэнергоприбор»
(ООО «Харьковэнергоприбор»), Украина, г. Харьков

Адрес: Украина, 61075, г. Харьков, ул. Третьего Интернационала, д. 9

Телефон, факс (+38 057) 393-10-69

E-mail: market@kep.ua

Web-сайт: www.kep.ua

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Испытательный центр разработок в области метрологии» (ООО «ИЦРМ»)

Юридический адрес: 142704, Московская область, Ленинский район, г. Видное, Промзона тер., корпус 526

Тел.: +7 (495) 278-02-48

E-mail: info@ic-rm.ru

Аттестат аккредитации ООО «ИЦРМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311390 от 18.11.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2017 г.