

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Установка для измерения относительной диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь УКДП-1

Назначение средства измерений

Установка для измерения относительной диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь УКДП-1 (далее - установка) предназначена для измерения в лабораторных условиях относительной диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь твёрдых диэлектриков в диапазоне частот от 2 до 12 ГГц методом волноводно-диэлектрического резонатора.

Описание средства измерений

Установка предназначена для измерения электромагнитных параметров при разработке и производстве диэлектрических материалов.

Принцип действия установки основан на измерении резонансной частоты и ширины резонансной кривой в момент резонанса волноводно-диэлектрического резонатора при возбуждении в нем осесимметричных электромагнитных колебаний H_{0n} типа и расчете добротности, диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь диэлектрика.

Установка состоит из: комплекта сменных волноводов, возбуждающего и приемного элементов электромагнитных колебаний, компаратора - устройства перемещения возбуждающего и приемного элементов для настройки их совместно с волноводом, внутри которого помещается испытуемый образец, анализатора цепей скалярного 2PM-18A/4, набора мер комплексной диэлектрической проницаемости, ПК с установленным специализированным ПО, комплекта аксессуаров и эксплуатационной документации.

Установка соответствует 2 группе ГОСТ 22261-94.

Установка выполнена в климатическом исполнении УХЛ 4.1 по ГОСТ 15150-69.

Установка изготовлена в одном экземпляре.

Внешний вид установки представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид установки

Пломбирование установки не предусмотрено.

Программное обеспечение

Конструкция СИ исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию.

Уровень защиты от преднамеренных и непреднамеренных изменений соответствует среднему уровню по Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Идентификационное наименование ПО	Nvdr1_2.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.0	1.0
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	ceb9a9748c2c9771c 01433dc1806a39d	208599e4b3c28009e f3d08a7a5d38536
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	md5	md5

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон рабочих частот, ГГц	2-12
Диапазон измеряемых значений относительной диэлектрической проницаемости, ед.	1,2-100,0
Диапазон измеряемых значений тангенса угла диэлектрических потерь	от $1 \cdot 10^{-4}$ до $1 \cdot 10^{-2}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения диэлектрической проницаемости, %	± 3
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения тангенса угла диэлектрических потерь, %	± 30
Нормальные условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.)	20-25 20-60 84-106,7 (630-800)

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон входного напряжения питания от сети переменного тока частотой (50 ± 1) Гц, В	от 198 до 242
Потребляемая мощность, В·А, не более	200
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность, при температуре 25 °С, %, не более - атмосферное давление, кПа	от 15 до 35 от 20 до 60 70-106,7 (537-800)
Габаритные размеры (длина, ширина, высота), мм, не более: - компаратор - анализатор цепей скалярный P2M-18A/4 - ящик укладочный № 1 (ЗИП) - ПК	620x210x260 400x390x170 460x370x140 400x360x30
Масса, кг, не более: - компаратор - анализатор цепей скалярный P2M-18A/4 - ящик укладочный № 1 (ЗИП) - ПК	17 11 6 4
Установленный срок службы, год, не менее	10

Знак утверждения типа

На титульные листы эксплуатационных документов знак утверждения типа наносится в левом верхнем углу паспорта СНМК.411724.003 ПС и руководства по эксплуатации СНМК.411724.003 РЭ принтером и на корпусе прибора методом шелкографии.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплект поставки

Наименование и условное обозначение	Обозначение или документ на поставку	Кол.	Примечание
1 Установка УКДП-1	СНМК.411724.003	1	
2 Укладочный ящик № 1 (ЗИП)	-	1	
2.1 Излучатель	СНМК.411724.036	2	
2.2 Волновод ВК24150-001	СНМК.411724.030	1	
2.3 Волновод ВК60170-001	СНМК.411724.030-01	1	
2.4 Мера МКП 2409-001	СНМК.411724.037	1	
2.5 Мера МКП 6015-001	СНМК.411724.037-01	1	
2.6 Толкатель ТМ-1	СНМК.411724.033	1	
2.7 Толкатель ТБ-1	СНМК.411724.033-01	1	
3 Укладочный ящик № 2	-	1	
3.1 Анализатор цепей скалярный Р2М-18А/4	ЖНКЮ.468151.025-03	1	Зав. № 1114170537
3.2 Головка детекторная Д42-20-13	ЖНКЮ.467732.010-03	1	Зав. № 2126030218
3.3 Кабель СВЧ КСА20А-13-13-600	ЖНКЮ.685675.011-03	1	Зав. № 2650090368
3.4 Кабель Ethernet	ЖНКЮ.685611.077	1	
3.5 Кабель питания	ЖНКЮ.685631.067	1	Для 2РМ18А/4
3.6 Ключ накидной КН-2	-	2	
3.7 Программный комплекс Р2М (На Usb-носителе)	ЖНКЮ.02007-07	1	Зав. № 1114170537
4 Упаковочный ящик № 3	-	1	
4.1 Компаратор	СНМК.411724.003-000	1	
4.2 Фильтр питания		1	APC PM8-RS
4.3 Коврик антистатический		1	157KIT 6090
4.4 Провод заземления 3 м		2	
5 ПК Acer TravelMate TMP278-M-377		1	Зав. № 031176600
6 Паспорт	СНМК.411724.003 ПС	1 экз.	
7 Руководство по эксплуатации	СНМК.411724.003 РЭ	1 экз.	
8 Методика поверки	СНМК.411724.003 МП	1 экз.	
9 Свидетельство о первичной поверке	-	1	
10 Сертификат калибровки Меры МКП 2409-001		1	
11 Сертификат калибровки Меры МКП 6015		1	

Поверка

осуществляется по документу СМК.411724.003 МП «Установка для измерения относительной диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь УКДП-1. Методика поверки», утвержденному ФГУП «СНИИМ» 25.04.2018 г.

Таблица 5 – Основные средства поверки

Наименование	Метрологические характеристики
1 Эталонная установка для воспроизведения единиц комплексной диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь материалов в диапазоне частот от 1 до 18 ГГц ЭУ-6 в составе Государственного первичного эталона ГЭТ 174-2016	Диапазон частот от 1 до 18 ГГц. Диапазон ϵ = от 1,2 до 400,0. Диапазон $\operatorname{tg}\delta$ = от $5 \cdot 10^{-5}$ до $1 \cdot 10^{-2}$. Суммарная стандартная неопределенность: δ_ϵ = от $4 \cdot 10^{-4}$ до $4 \cdot 10^{-3}$; $\delta_{\operatorname{tg}\delta}$ = от $2 \cdot 10^{-2}$ до $6 \cdot 10^{-2}$.
Примечание - Допускается использовать другие средства поверки, метрологические характеристики которых не хуже приведенных. Все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке (аттестаты).	

После проведения поверки оформляют Свидетельство о поверке установки УДКП-1. Знак поверки в виде наклейки наносят в графу Свидетельства о поверке «Знак поверки» и (или) в виде оттиска клейма рядом с подписью Поверителя, проводившего поверку данного СИ согласно Приказу Минпромторга РФ № 1815 от 02.07.2015.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к установке для измерения относительной диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь УКДП-1

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

МИ 00173-2000. «Методика выполнения измерений методом волноводно-диэлектрического резонатора»

Изготовитель

Федеральное государственное унитарное предприятие «Сибирский государственный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт метрологии»

(ФГУП «СНИИМ»)

ИНН 5407110983

Адрес: 630004, г. Новосибирск, пр. Димитрова, 4

Телефон: 8 (383) 210-08-14, факс: 8 (383) 210-13-60

Web-сайт: sniim.ru/

E-mail: director@sniim.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Сибирский государственный
ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт метрологии»

(ФГУП «СНИИМ»)

ИНН 5407110983

Юридический адрес: 630004, г. Новосибирск, пр. Димитрова,4

Телефон: 8 (383) 210-08-14, факс: 8 (383) 210-13-60

Web-сайт: sniim.ru/

E-mail: director@sniim.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «СНИИМ» по проведению испытаний средств измерений
в целях утверждения типа № RA.RU.310556 от 14.01.2015 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « ____ » _____ 2018 г.