

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Аттенюаторы поляризационные АП-33М, АП-34М, АП-35М, АП-32М, АП-22М, АП-21М, АП-20М, АП-19М

Назначение средства измерений

Аттенюаторы поляризационные АП-33М, АП-34М, АП-35М, АП-32М, АП-22М, АП-21М, АП-20М, АП-19М (далее - аттенюаторы) предназначены для воспроизведения и внесения ослабления СВЧ сигнала в волноводных трактах.

Описание средства измерений

Принцип действия аттенюаторов основан на зависимости ослабления СВЧ сигнала от выставленного угла между поглощающими пластинами.

Конструктивно аттенюатор состоит из трёх секций волноводных трактов, установленных последовательно. Средней секцией является круглый волновод (ротор), свободно вращающийся между крайними жестко закрепленными секциями (статорами). Статоры представляют собой переходы с прямоугольного волноводного тракта на круглый.

Внутри каждой секции помещена поглощающая пластина, расположенная в плоскости симметрии волновода.

На роторе расположен венец червячного колеса, с которым сопряжён червячный вал. Червячный вал вращается при помощи шагового двигателя.

Перевод угла поворота ротора в величину ослабления производится согласно формуле (1):

$$A = 40 \lg (\cos j), \quad (1)$$

где A – установленное ослабление, дБ;

φ – угол поворота ротора, °.

Установка требуемого ослабления производится вращением ручки на передней панели или установкой ослабления с помощью клавиатуры, либо дистанционно, через интерфейс USB. Значение установленного ослабления отображается на цифровом дисплее. Управление шаговым двигателем осуществляется драйвером. Взаимодействие между элементами электронной схемы осуществляется микроконтроллером, управляемым по программе, записанной в электрически программируемую электронную память. Питание шагового двигателя и электронных схем осуществляется от сети переменного тока бестрансформаторным блоком питания.

Модели аттенюатора выпускаются в следующих модификациях АП-33М, АП-34М, АП-35М, АП-32М, АП-22М, АП-21М, АП-20М, АП-19М, которые отличаются друг от друга некоторыми метрологическими характеристиками и конструкцией корпуса.

Общий вид аттенюаторов, места пломбировки от несанкционированного доступа, места наклейки со знаком утверждения типа и знака поверки приведены на рисунках 1 и 2.

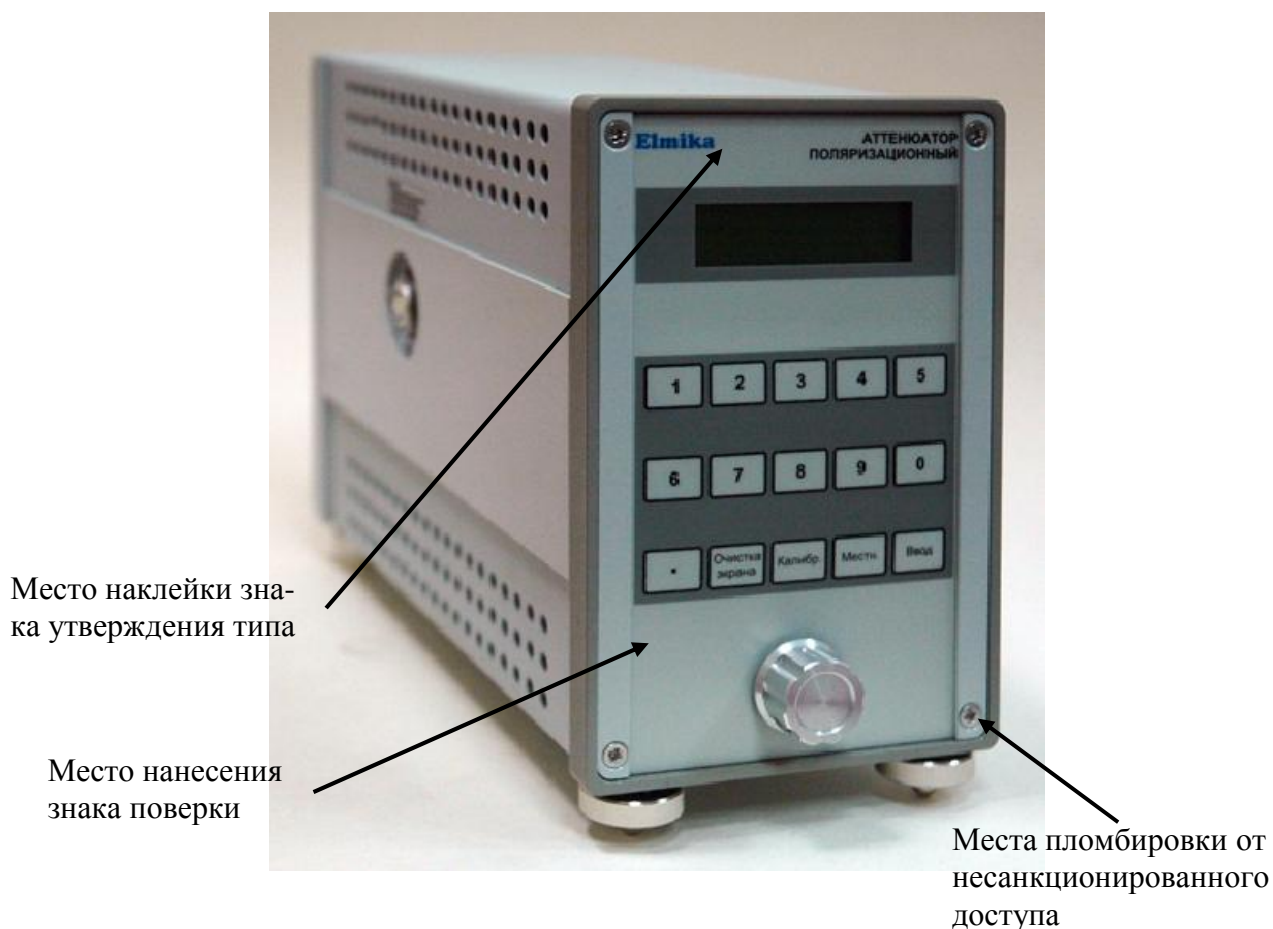


Рисунок 1 - Общий вид аттенуаторов моделей АП-19М, АП-20М, АП-21М, АП-22М, АП-32М, АП-35М



Рисунок 2 - Общий вид аттенуаторов моделей АП-33М, АП-34М

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) аттенюаторов представляет собой программные продукты Template-middle.bin.crc32.txt «ELMIKA,AP-35M,4207642» для моделей АП-35М, АП-32М, АП-22М, АП-21М, АП-20М, АП-19М и Template-big.bin.crc32.txt «ELMIKA,AP-33M,4207642» для моделей АП-33М, АП-34М, устанавливаемые в аттенюатор и выполняющие функции приема, обработки и отображения измерительной информации.

Уровень защиты программного обеспечения «низкий» в соответствии с Р 50.2.77-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение для моделей	
	АП-33М, АП-34М	АП-35М, АП-32М, АП-22М, АП-21М, АП-20М, АП-19М
Идентификационное наименование ПО	Template-big.bin.crc32.txt «ELMIKA,AP-33M,4207642»	Template-middle.bin.crc32.txt «ELMIKA,AP-35M,4207642»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 120918	
Цифровой идентификатор ПО	41E40B5A	A367F52D
Алгоритм вычисления идентификатора ПО	CRC32	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение для моделей							
	АП-33М	АП-34М	АП-35М	АП-32М	АП-22М	АП-21М	АП-20М	АП-19М
Диапазон рабочих частот, ГГц	от 8,24 до 12,05	от 12,05 до 17,44	от 17,44 до 25,95	от 25,95 до 37,5	от 37,5 до 53,57	от 53,57 до 78,33	от 78,33 до 118,1	от 118,1 до 178,4
Сечение канала волновода, мм	23×10	16×8	11×5,5	7,2×3,4	5,2×2,6	3,6×1,8	2,4×1,2	1,6×0,8
Диапазон установки ослабления, дБ	от 0 до 70			от 0 до 60				
Начальное ослабление, дБ, не более	0,6	1,1	1,2	1,3	1,5	1,7	2,0	2,5
Коэффициент стоячей волны по напряжению (КСВН) входа и выхода аттенюаторов, не более	1,2			1,5				

Таблица 3 – Метрологические характеристики – пределы допускаемой погрешности установки ослабления

Наименование характеристики	Значение для моделей		
	АП-33М	АП-34М	АП-35М, АП-32М, АП-22М, АП-21М, АП-20М, АП-19М
Пределы допускаемой погрешности установки ослабления в диапазоне ослаблений, дБ: от 0 до 10 включ. св. 10 до 50 включ. св. 50 до 70 включ.	$\pm 0,1$ $\pm[0,1+0,006 \cdot (A-10)] *$ $\pm[0,34+0,04 \cdot (A-50)]$	$\pm 0,1$ $\pm 0,01 \cdot A$ $\pm[0,5+0,045 \cdot (A-50)]$	
от 0 до 10 включ. св. 10 до 50 включ. св. 50 до 60 включ.			$\pm 0,2$ $\pm 0,02 \cdot A$ $\pm[1+0,08 \cdot (A-50)]$
* А - величина устанавливаемого ослабления, дБ			

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение для моделей							
	АП-33М	АП-34М	АП-35М	АП-32М	АП-22М	АП-21М	АП-20М	АП-19М
Габаритные размеры, мм, не более:								
- длина	400	310	140	145	140	120	105	105
- ширина	266	266	205	205	205	205	205	205
- высота	235	190	150	150	150	150	150	150
Масса, кг, не более	9,2	7	2,4	2,2	1,8			1,6
Параметры электропитания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 198 до 242 от 49,5 до 50,5							
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность окружающего воздуха при температуре +25 °С, %, не более	от +5 до +40 80							
Предельные условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность окружающего воздуха при температуре до +25 °С, %, не более	от -50 до +50 98							

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом (в верхнем правом углу) и на корпус аттенюатора в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность аттенюаторов

Наименование	Обозначение	Количество
Аттенюатор поляризационный	АП-33М, или АП-34М, или АП-35М, или АП-32М, или АП-22М, или АП-21М, или АП-20М, или АП-19М	1 шт. (по заказу)
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
CD диск с ПО	-	1 шт.
Методика поверки	МП 113.193.001	1 экз.
Паспорт	-	1 экз.
Защитные накладки для фланцев	-	2 шт.
Шнур питания	-	1 шт.
Переход волноводный (только для аттенюатора АП-34М)	ПВВ -20/20 - 50	2 шт.

Поверка

осуществляется по документу МП 113.193.001 «Аттенюаторы поляризационные АП-33М, АП-34М, АП-35М, АП-32М, АП-22М, АП-21М, АП-20М, АП-19М. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИФТРИ» 30.05.2019 г.

Основное средство поверки:

- государственный первичный эталон единицы ослабления электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 0 до 178 ГГц (ГЭТ 193-2011), частотный диапазон от 0 до 178,4 ГГц, динамический диапазон от 0 до 120 дБ, неопределенность передачи единицы ослабления в диапазоне от 0,0005 до 0,2 дБ;

- государственный эталон единиц комплексных коэффициентов передачи в диапазоне от 0 до минус 60 дБ и комплексных коэффициентов отражения в диапазоне от 0,006 до 1 в диапазоне частот от 33 до 170 ГГц в волноводных трактах (3.1.ZZT.0148.2015), динамический диапазон измерения модуля ККП от 0 до 60 дБ, погрешность измерения модуля ККП в диапазоне от 0,1 до 0,2 дБ, пределы погрешности измерения модуля коэффициента отражения S_{11} : $\pm (0,006 + 0,014|S_{11}| + 0,017|S_{11}|^2)$.

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

Знак поверки наносится на корпус аттенюатора в виде наклейки и на свидетельство о поверке в виде оттиска поверительного клейма.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к аттенюаторам поляризационным АП-33М, АП-34М, АП-35М, АП-32М, АП-22М, АП-21М, АП-20М, АП-19М

ГОСТ 8.851-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений ослабления электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 0 до 178 ГГц

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

ГОСТ 13317-89 Элементы соединения СВЧ трактов радиоизмерительных приборов

Аттенюаторы поляризационные АП-33М, АП-34М, АП-35М, АП-32М, АП-22М, АП-21М, АП-20М, АП-19М. Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-Производственное Предприятие «Элмика» (ООО НПП «Элмика»)

ИНН 7735595759

Адрес: 124365, г. Москва, г. Зеленоград, 1509, н.п. 1

Телефон (факс): +7 (499) 733-66-20

E-mail: info@npp-elmika.ru

Web-сайт: www.npp-elmika.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский район, город Солнечногорск, рабочий поселок Менделеево, промзона ФГУП «ВНИИФТРИ»

Телефон (факс): +7 (495) 526-63-00

E-mail: office@vniiftri.ru

Web-сайт: www.vniiftri.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 11.05.2018 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « ____ » _____ 2019 г.