

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «16» января 2024 г. № 91

Регистрационный № 91030-24

Лист № 1  
Всего листов 12

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Приемники измерительные MWR**

**Назначение средства измерений**

Приемники измерительные MWR предназначены для измерения частоты, уровня мощности, параметров модуляции радиотехнических сигналов, а также их спектра.

**Описание средства измерений**

Конструктивно приемники измерительные MWR выполнены в виде переносного прибора, работающего под управлением встроенного компьютера с ОС Linux или Windows или внешнего ПЭВМ. Управление прибором осуществляется с передней панели, оснащенной сенсорным дисплеем, или по интерфейсу дистанционного управления (для модификаций без дисплея – только по интерфейсу удаленного управления). На верхней панели прибора расположены кнопка включения и СВЧ-входы прибора, а также интерфейс LAN.

Приемники измерительные MWR работают в трех режимах с различными принципами действия: в режиме гетеродинного приема с низкой около нулевой промежуточной частотой (ПЧ), в супергетеродинном режиме с двумя переносами частоты (один аналоговый и один цифровой) и в режиме прямого усиления без переноса частоты для низкочастотной области. Режим работы выбирается автоматически, исходя из диапазонов частот и настроек прибора. Сигнал ПЧ обрабатывается с помощью аналогово-цифрового преобразователя (АЦП) с блоком цифровой обработки на программируемой логической интегральной схеме (ПЛИС). В диапазоне частот от 100 Гц до 100 МГц исследуемый сигнал поступает через тракты усиления и фильтрации непосредственно на АЦП без преобразования частоты. Подавление зеркального канала приема в режимах с низкой ПЧ и в супергетеродинном режиме производится цифровым способом. Информация о сигнале, полученная в блоке цифровой обработки, выводится на экран прибора в виде спектрограммы, либо во временной области (в т.ч. для измерения параметров модуляции). Блок цифровой обработки сигналов обеспечивает как параллельно-последовательный анализ спектра входных сигналов, так и параллельный анализ в режиме реального времени.

В СВЧ-тракте прибора имеется отключаемый предусилитель, который улучшает чувствительность. Для подавления помеховых сигналов и улучшения избирательности приемники оснащены набором из 9 фиксированных фильтров-преселекторов. Сигнал гетеродина формируется встроенным синтезатором частот, источником опорной частоты для которого служит кварцевый или опционально рубидиевый генератор с частотой 10 МГц. Приборы опционально могут содержать встроенный коммутатор для одновременного анализа сигналов, поступающих на два СВЧ-входа, или иметь модификацию с двумя независимыми каналами приема.

Все модификации приемников измерительных MWR имеют входной СВЧ разъем типа N «розетка».

Приемники измерительные MWR могут управляться дистанционно, а цифровые данные сохраняться на компьютер или непрерывно передаваться по интерфейсам 1/10 Gbit/s (RJ45).

К данному типу приемников измерительных MWR относятся следующие модификации: MWR-40UW, MWR-85UW, MWR-100UW, MWR-135UW, MWR-40U, MWR-85U, MWR-100U, MWR-135U, MWR-40UPR-2, MWR-85UPR-2, MWR-100UPR-2, MWR-135UPR-2. Модификации отличаются диапазоном частот, корпусом и количеством каналов приема.

Данный тип приемников измерительных MWR может иметь следующие опции:

MWR-ОСХО – термостатированный опорный генератор;

MWR-RB – рубидиевый опорный генератор;

MWR-RB-ENH – улучшенный рубидиевый опорный генератор;

MWR-LPN – опция уменьшенного фазового шума;

MWR-ULPN – опция низкого фазового шума;

MWR-RT – опция режима анализа спектра реального времени;

MWR-PN – опция измерения фазовых шумов;

MWR-SFP/SFP+ – опция интерфейса ввода-вывода Ethernet 1/10G;

MWR-LPC – опция улучшенной точности измерения уровня;

MWR-MD – опция измерительного демодулятора АМ/ЧМ;

MWR-DC – опция расширения частотного диапазона от 100 Гц;

MWR-PC – опция встроенного управляющего ПЭВМ;

MWR-TETRA – опция демодуляции сигналов стандарта TETRA;

MWR-SW – опция переключаемого СВЧ-входа;

MWR-2CH – опция второго независимого канала для модификаций MWR-40UPR-2, MWR-80UPR-2, MWR-100UPR-2, MWR-135UPR-2.

Знак поверки может наноситься на одну из панелей приемников измерительных MWR.

Серийный номер, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, в семизначном цифробуквенном формате, наносится методом наклейки на одну из панелей прибора.

Для предотвращения несанкционированного доступа приемники измерительные MWR имеют защитную наклейку изготовителя, закрывающую стык корпуса и одной из панелей.

Общий вид модификаций приемников измерительных MWR, места для нанесения знака утверждения типа, серийного номера, идентифицирующего каждый экземпляр СИ и знака поверки, а также схема пломбировки от несанкционированного доступа представлены на рисунках 1, 2, 3, 4, 5.

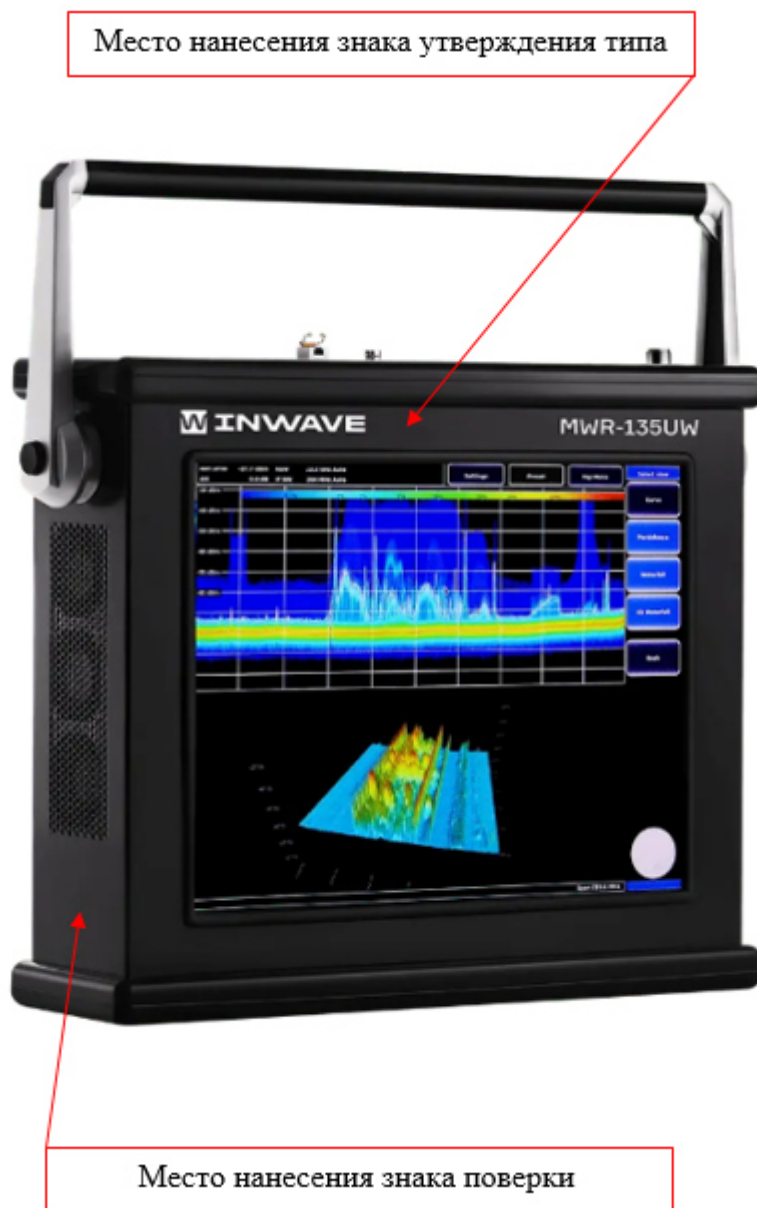


Рисунок 1 – Общий вид, место для нанесения знака утверждения типа, место нанесения знака поверки приемников измерительных MWR модификаций MWR-40UW, MWR-85UW, MWR-100UW, MWR-135UW



Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа и место нанесения серийного номера, идентифицирующего каждый экземпляр СИ приемников измерительных MWR модификаций MWR-40UW, MWR-85UW, MWR-100UW, MWR-135UW



Рисунок 3 – Общий вид, место для нанесения знака утверждения типа, место нанесения знака поверки приемников измерительных MWR модификаций MWR-40U, MWR-85U, MWR-100U, MWR-135U (при отсутствии опции MWR-PC место дисплея закрыто заглушкой)



Рисунок 4 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа и место нанесения серийного номера, идентифицирующего каждый экземпляр СИ приемников измерительных MWR модификаций MWR-40U, MWR-85U, MWR-100U, MWR-135U



Рисунок 5 – Общий вид, место для нанесения знака утверждения типа, место нанесения знака поверки приемников, место нанесения серийного номера, идентифицирующего каждый экземпляр СИ и схема пломбировки от несанкционированного доступа приёмников измерительных MWR модификаций MWR-40UPR-2, MWR-85UPR-2, MWR-100UPR-2, MWR-135UPR-2

### Программное обеспечение

Программное обеспечение «MWR FW/GUI» предназначено для управления режимами работы приемников измерительных MWR. Программное обеспечение «MWR FW/GUI» предназначено только для работы с приемниками измерительными MWR и не может быть использовано отдельно от измерительно-вычислительной платформы этих приборов.

Программное обеспечение реализовано без выделения метрологически значимой части. Влияние программного обеспечения не приводит к выходу метрологических характеристик приемников измерительных MWR за пределы допускаемых значений.

Уровень защиты программного обеспечения «низкий» в соответствии с Рекомендацией Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения (ПО)

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	MWR FW/MWR GUI
Номер версии (идентификационный номер) ПО	MWR FW: не ниже 6.0.14 MWR GUI: не ниже 1.1.11
Цифровой идентификатор ПО	-

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики			Значение
Диапазон частот, Гц	штатно	модификации MWR-40UW, MWR-40U, MWR-40UPR-2	от $8 \cdot 10^3$ до $4 \cdot 10^9$
		модификации MWR-85UW, MWR-85U, MWR-85UPR-2	от $8 \cdot 10^3$ до $8,5 \cdot 10^{10}$
		модификации MWR-100UW, MWR-100U, MWR-100UPR-2	от $8 \cdot 10^3$ до $1 \cdot 10^{10}$
		модификации MWR-135UW, MWR-135U, MWR-135UPR-2	от $8 \cdot 10^3$ до $1,32 \cdot 10^{10}$
	опция MWR-DC	модификации MWR-40UW, MWR-40U, MWR-40UPR-2	от $1 \cdot 10^2$ до $4 \cdot 10^9$
		модификации MWR-85UW, MWR-85U, MWR-85UPR-2	от $1 \cdot 10^2$ до $8,5 \cdot 10^{10}$
		модификации MWR-100UW, MWR-100U, MWR-100UPR-2	от $1 \cdot 10^2$ до $1 \cdot 10^{10}$
		модификации MWR-135UW, MWR-135U, MWR-135UPR-2	от $1 \cdot 10^2$ до $1,32 \cdot 10^{10}$

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики		Значение	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты $f_{изм}$ маркером в режиме интерполяции в диапазонах частот, Гц	от 100 Гц до 100 МГц включ.	Штатно	$\pm(5 \cdot 10^{-5} \cdot f_{изм} + 0,2)$
		Опции MWR-OCXO, MWR-RB, MWR-RB-ENH	$\pm(5 \cdot 10^{-7} \cdot f_{изм} + 0,2)$
	св. 100 МГц до 13,2 ГГц	Штатно	$\pm(3 \cdot 10^{-6} \cdot f_{изм} + 0,01)$
		Опция MWR-OCXO	$\pm(5 \cdot 10^{-7} \cdot f_{изм} + 0,01)$
		Опция MWR-RB	$\pm(2 \cdot 10^{-9} \cdot f_{изм} + 0,01)$
Опция MWR-RB-ENH	$\pm(5 \cdot 10^{-10} \cdot f_{изм} + 0,01)$		
Максимальная полоса анализа в режиме анализа спектра реального времени (опция MWR-RT), для диапазонов частот, Гц		от 0,15 до 13,2 ГГц  $1,8 \cdot 10^8$	
Спектральная плотность мощности фазовых шумов при отстройке от несущей на частотах 100 МГц и 1 ГГц в зависимости от опций, дБ относительно несущей в полосе 1 Гц, не более		приведены в таблице 3 и 4	
Диапазон измеряемого уровня мощности входного сигнала, в диапазоне частот, дБ (1 мВт)	От 100 Гц до 12 МГц включ.	от среднего уровня шумов до -15	
	Св.12 МГц до 13,2 ГГц	от среднего уровня шумов до +20	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня мощности входного сигнала при отношении сигнал/шум не менее 20 дБ, дБ	штатно	$\pm 1,5$	
	опция MWR-LPC	$\pm 1,0$	
Диапазон и шаг перестройки аттенюатора СВЧ, дБ		от 0 до 31,5 через 0,5	
Средний уровень собственных шумов, приведенный к полосе пропускания 1 Гц, в зависимости от модификации приемника, состояния предусилителя и наличия опции MWR-DC, в диапазоне частот, дБ (1 мВт), не более		приведены в таблицах 5 и 6	
Относительный уровень интермодуляционных искажений 3-го порядка $L_{имз}$ , выраженный в виде точки пересечения 3-го порядка (ТОИ) <sup>1</sup> , в диапазоне частот, при выключенном предусилителе и входном аттенюаторе 0 дБ, дБ (1 мВт), не менее	от 100 МГц до 13,2 ГГц	-5	
Примечание: 1 $TOI = (2 \cdot L_{смес} - L_{имз})/2$ , где $L_{смес}$ – уровень входного сигнала смесителя, дБ (1 мВт)			

Окончание таблицы 2

Наименование характеристики		Значение
Уровень подавления паразитных сигналов при уровне сигнала на входе минус 20 дБ (1 мВт) и аттенюаторе 10 дБ в полосе обзора 120 МГц, дБ относительно несущей, в диапазоне частот, не более	от 100 МГц до 13,2 ГГц	-50
Уровень сигнала, требуемый для декодирования сигнала стандарта TETRA (опция MWR-TETRA), дБ (1 мВт), не более		-70
КСВН входа <sup>2</sup> в диапазоне частот при аттенюаторе СВЧ 10 дБ, не более	от 10 МГц до 10 ГГц включ.	2,0
	св. 10 до 13,2 ГГц	2,5
Примечание: 2 При наличии опции MWR-SW КСВН не нормируется		

Таблица 3 – Спектральная плотность мощности фазовых шумов в зависимости от отстройки на частоте 100 МГц, дБ относительно несущей в полосе 1 Гц, не более

	Частота отстройки ΔF				
	100 Гц	1 кГц	10 кГц	100 кГц	1 МГц
опция MWR-ULPN	-102	-120	-122	-128	-130

Таблица 4 – Спектральная плотность мощности фазовых шумов в зависимости от отстройки на частоте 1 ГГц, дБ относительно несущей в полосе 1 Гц, не более

	Частота отстройки ΔF				
	100 Гц	1 кГц	10 кГц	100 кГц	1 МГц
штатно	-84	-90	-97	-110	-130
опция MWR-LPN	-88	-108	-115	-119	-126
опция MWR-ULPN	-93	-117	-124	-129	-130

Таблица 5 – Средний уровень собственных шумов<sup>3</sup>, приведенный к полосе пропускания 1 Гц для приемников MWR в штатной комплектации, в диапазоне частот, дБ (1 мВт), не более

Диапазон частот	предусилитель выкл.	предусилитель вкл.
от. 8 кГц до 100 кГц включ.	-107	-107
св. 100 кГц до 1 МГц включ.	-115	-115
св. 1 МГц до 10 МГц включ.	-130	-130
св. 10 МГц до 100 МГц включ.	-143	-145
св. 100 МГц до 1 ГГц включ.	-145	-154
св. 1 ГГц до 8 ГГц включ.	-150	-155
св. 8 ГГц до 10 ГГц включ.	-150	-154
св. 10 ГГц до 13,2 ГГц	-150	-152
Примечание: 3 При наличии опции MWR-SW значение среднего уровня собственных шумов на 5 дБ больше		



Таблица 6 – Средний уровень собственных шумов<sup>4</sup>, приведенный к полосе пропускания 1 Гц для приемников MWR с опцией MWR-DC в зависимости от модификации, в диапазоне частот, дБ (1 мВт), не более

Диапазон частот	Модификации MWR-40UW, MWR-85UW, MWR-100UW, MWR-135UW, MWR-40U, MWR-85U, MWR-100U, MWR-135U		Модификации MWR-40UPR-2, MWR-80UPR-2, MWR-100UPR-2, MWR-135UPR-2	
	состояние предусилителя			
	выкл.	вкл.	выкл.	вкл.
от 100 Гц до 1 кГц включ.	-85	-85	-85	-85
св. 1 кГц до 10 кГц включ.	-100	-100	-95	-95
св. 10 кГц до 100 кГц включ.	-145	-145	-105	-105
св. 100 кГц до 100 МГц включ.	-145	-145	-145	-145
св. 100 МГц до 8 ГГц включ.	-150	-152	-150	-152
св. 8 ГГц до 10 ГГц включ.	-146	-150	-146	-150
св. 10 ГГц до 13,2 ГГц	-145	-145	-145	-145
Примечание: 4 При наличии опции MWR-SW значение среднего уровня собственных шумов на 5 дБ больше				

Таблица 7 – Метрологические характеристики. Параметры измерений модуляции для опции MWR-MD

Наименование характеристики	Значение
<b>Частотная модуляция (ЧМ)</b>	
Диапазон измеряемых значений девиации частоты $F_{ДЕВ}$ , Гц	от $1 \cdot 10^3$ до $1 \cdot 10^7$
Диапазон модулирующих частот $F_{МОД}$ , Гц	от $2 \cdot 10^1$ до $1 \cdot 10^6$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений девиации частоты в диапазоне модулирующих частот, Гц	$\pm(0,04 \cdot F_{ДЕВ} + 30)$
<b>Амплитудная модуляция (АМ)</b>	
Диапазон измерений пикового значения коэффициента амплитудной модуляции $K_{АМ}$ , %	от 1 до 100
Диапазон модулирующих частот для режима АМ для диапазонов несущих частот, Гц	от $2 \cdot 10^1$ до $2 \cdot 10^5$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $K_{АМ}$ в диапазоне модулирующих частот, %	$\pm(0,8 + 0,04 \cdot K_{АМ})$

Таблица 8 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики		Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц		от 210 до 240 50
Масса, кг, не более	модификации MWR-40UW, MWR-85UW, MWR-100UW, MWR-135UW	17
	модификации MWR-40U, MWR-85U, MWR-100U, MWR-135U	14
	модификации MWR-40UPR-2, MWR-85UPR-2, MWR-100UPR-2, MWR-135UPR-2	9
Габаритные размеры (ширина × глубина × высота), мм, не более	модификации MWR-40UW, MWR-85UW, MWR-100UW, MWR-135UW	450×130×520
	модификации MWR-40U, MWR-85U, MWR-100U, MWR-135U	450×400×100
	модификации MWR-40UPR-2, MWR-85UPR-2, MWR-100UPR-2, MWR-135UPR-2	450×320×100
Время прогрева, мин		30
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %		от +20 до +30 от 40 до 90

### Знак утверждения типа

наносится на верхнюю панель приемников измерительных MWR в соответствии с рисунками 1, 3, 5 методом наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 9 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Приемник измерительный	MWR (модификация MWR-40UW или MWR-85UW или MWR-100UW или MWR-135UW или MWR-40UPR-2 или MWR-85UPR-2 или MWR-100UPR-2 или MWR-135UPR-2 или MWR-40U или MWR-85U или MWR-100U или MWR-135U)	1 шт.

Продолжение таблицы 9

Наименование	Обозначение	Количество
Опция термостатированного опорного генератора	MWR-OCXO	По отдельному заказу
Опция рубидиевого опорного генератора	MWR-RB	По отдельному заказу
Опция улучшенного рубидиевого опорного генератора	MWR-RB-ENH	По отдельному заказу
Опция уменьшенного фазового шума	MWR-LPN	По отдельному заказу
Опция низкого фазового шума	MWR-ULPN	По отдельному заказу
Опция режима анализа спектра реального времени	MWR-RT	По отдельному заказу
Опция измерения фазовых шумов	MWR-PN	По отдельному заказу
Опция интерфейса ввода-вывода Ethernet 1/10G	MWR-SFP/SFP+	По отдельному заказу
Опция улучшенной точности измерения уровня	MWR-LPC	По отдельному заказу
Опция измерительного демодулятора АМ/ЧМ	MWR-MD	По отдельному заказу
Опция расширения частотного диапазона от 100 Гц	MWR-DC	По отдельному заказу
Опция встроенного управляющего ПЭВМ	MWR-PC	По отдельному заказу
Опция демодуляции сигналов стандарта TETRA	MWR-TETRA	По отдельному заказу
Опция переключаемого СВЧ-входа	MWR-SW	По отдельному заказу
Опция второго независимого канала для модификаций MWR-40UPR-2, MWR-80UPR-2, MWR-100UPR-2, MWR-135UPR-2	MWR-2CH	По отдельному заказу
Программное обеспечение на USB-накопителе	MWR GUI	1 шт.
Руководство по эксплуатации	TPCH. 464335.003 РЭ	1 шт.
Кабель питания	–	1 шт.
Транспортная тара	–	1 шт.

#### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Порядок работы» руководства по эксплуатации TPCH. 464335.003 РЭ.

#### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3461 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 9 кГц до 37,5 ГГц»;

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3383 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений ослабления напряжения постоянного тока и электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 20 Гц до 178,4 ГГц»;

Приказ Росстандарта от 1 февраля 2022 г. № 233 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений девиации частоты»;

ГОСТ Р 8.717-2010 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений коэффициента амплитудной модуляции высокочастотных колебаний;

ТРСН.464335.003ТУ Приемники измерительные MWR. Технические условия.

#### **Правообладатель**

Общество с ограниченной ответственностью «Микроволновая Электроника»  
(ООО «Микроволновая Электроника»)

ИНН 7736609482

Юридический адрес: 119234, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Раменки,  
ул. Ленинские горы, д. 1, стр.75-Б

Телефон/факс: +7 (495) 137 53 35

Web-сайт: <http://www.inwave.ru>,

E-mail: [hello@inwave.ru](mailto:hello@inwave.ru)

#### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Микроволновая Электроника»  
(ООО «Микроволновая Электроника»)

ИНН 7736609482

Адрес: 119234, г. Москва, Ленинские горы, д. 1, стр.75-Б

Телефон/факс: +7 (495) 137 53 35

Web-сайт: <http://www.inwave.ru>

E-mail: [hello@inwave.ru](mailto:hello@inwave.ru)

#### **Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве и Московской области»  
(ФБУ «Ростест-Москва»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31

Телефон: +7 (495) 544-00-00

E-mail: [info@rostest.ru](mailto:info@rostest.ru)

Web-сайт: <http://www.rostest.ru>

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310639.

