



<b>Измерители комплексных коэффициентов передачи и отражения «ОБЗОР-304», «ОБЗОР-304/1»</b>	<b>Внесены в Государственный реестр средств измерений</b> <b>Регистрационный № 37556-08</b> <b>Взамен № _____</b>
---	---

Выпускаются в соответствии с техническими условиями ТУ6687-044-21477812-2007.

### Назначение и область применения

Измерители комплексных коэффициентов передачи и отражения «ОБЗОР-304», «ОБЗОР-304/1» (далее - измерители) предназначены для измерений комплексных коэффициентов передачи и отражения (S-параметров) СВЧ - устройств в коаксиальных трактах типа N (50 Ом), N (75 Ом), тип III, тип VIII по ГОСТ РВ 51914-2002.

Измерители применяются в процессе разработки, ремонта и эксплуатации радиотехнических устройств, в том числе в составе автоматизированных измерительных систем, используемых в промышленности и на объектах сферы обороны и безопасности.

### Описание

Принцип действия измерителей основан на формировании на измерительных портах испытательного сигнала, подачу его на исследуемое устройство и измерении: падающей, отражённой и прошедшей через исследуемое устройство величины испытательного сигнала.

Падающая и отражённая волна разделяются с помощью направленного ответвителя. подача испытательного сигнала на один из двух портов измерителя осуществляется коммутатором.

Измеритель состоит из измерительного блока и различных дополнительных устройств, обеспечивающих функционирование измерителя. Измерительный блок измерителя «ОБЗОР-304» содержит встроенный управляющий компьютер. Управление измерительным блоком измерителя «ОБЗОР-304/1» осуществляется внешним управляющим компьютером, который не входит в комплект поставки. Связь измерительного блока с компьютером осуществляется через USB-интерфейс.

Измерительный блок включает в себя генераторы испытательного и гетеродинного сигнала, коммутатор, а также четырёхканальный приемник - измеритель сигнала, объединённые схемой управления. Расчёт и индикация результатов измерения выполняются либо на встроенном, либо на внешнем управляющем компьютере.

На управляющем компьютере устанавливается программное обеспечение изготовителя.

По условиям эксплуатации измерители соответствуют группе 3 по ГОСТ 22261-94 с диапазоном рабочих температур от 5 до 45 °С и относительной влажности до 90 % при температуре 25 °С, атмосферном давлении от 84 до 106,7 кПа.

## Основные технические характеристики.

Основные технические характеристики измерителей приведены в таблице 1.

Таблица 1

Диапазон рабочих частот, МГц	от 0,3 до 3200
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты источника выходного сигнала	$\pm 5 \times 10^{-6}$
Уровень гармонических составляющих в выходном сигнале мощностью 0 дБ/мВт*, дБс**, не более	минус 30
Уровень негармонических составляющих в выходном сигнале мощностью 0 дБ/мВт, дБс, не более	минус 30
Диапазон установки мощности выходного сигнала, дБ/мВт	от минус 45 до 10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки мощности выходной сигнала, дБ	$\pm 1,0$
<b>Характеристики измерителя при измерениях в коаксиальном тракте тип N, в составе по п. 1 таблицы 2</b>	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля коэффициента передачи $ S_{21} $ и $ S_{12} $ при $ S_{11} $ и $ S_{22} $ исследуемого устройства не более минус 32 дБ и значениях $ S_{21} $ и $ S_{12} $ , дБ: от 5 до 15 дБ от минус 50 до 5 дБ от минус 70 до минус 50 дБ от минус 90 до минус 70 дБ	$\pm 0,2$ $\pm 0,1$ $\pm 0,2$ $\pm 1,0$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента передачи $ S_{21} $ и $ S_{12} $ при $ S_{11} $ и $ S_{22} $ исследуемого устройства не более минус 32 дБ и значениях $ S_{21} $ и $ S_{12} $ : от 5 до 15 дБ от минус 50 до 5 дБ от минус 70 до минус 50 дБ от минус 90 до минус 70 дБ	$\pm 2^\circ$ $\pm 1^\circ$ $\pm 2^\circ$ $\pm 6^\circ$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля коэффициента отражения $ S_{11} $ и $ S_{22} $ при значениях $ S_{11} $ и $ S_{22} $ , дБ: от минус 15 до 0 дБ от минус 25 до минус 15 дБ от минус 35 до минус 25 дБ	$\pm 0,4$ $\pm 1,5$ $\pm 4,0$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента отражения $ S_{11} $ и $ S_{22} $ при значениях $ S_{11} $ и $ S_{22} $ : от минус 15 до 0 дБ от минус 25 до минус 15 дБ от минус 35 до минус 25 дБ	$\pm 4^\circ$ $\pm 7^\circ$ $\pm 22^\circ$

<b>Характеристики измерителя при измерениях в коаксиальном тракте тип N (75 Ом), в составе по п. 2 таблицы 2</b>	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля коэффициента передачи $ S_{21} $ и $ S_{12} $ при $ S_{11} $ и $ S_{22} $ исследуемого устройства не более минус 32 дБ и значениях $ S_{21} $ и $ S_{12} $ , дБ: от 5 до плюс 15 дБ от минус 50 до плюс 5 дБ от минус 70 до минус 50 дБ от минус 90 до минус 70 дБ	± 0,3 ± 0,2 ± 0,3 ± 1,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента передачи $ S_{21} $ и $ S_{12} $ при $ S_{11} $ и $ S_{22} $ исследуемого устройства не более минус 32 дБ и значениях $ S_{21} $ и $ S_{12} $ : от 5 до 15 дБ от минус 50 до 5 дБ от минус 70 до минус 50 дБ от минус 90 до минус 70 дБ	± 3 ° ± 2 ° ± 3 ° ± 8 °
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля коэффициента отражения $ S_{11} $ и $ S_{22} $ при значениях $ S_{11} $ и $ S_{22} $ , дБ: от минус 15 до минус 5 дБ от минус 25 до минус 15 дБ от минус 30 до минус 25 дБ	± 0,8 ± 2,4 ± 4,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента отражения $ S_{11} $ и $ S_{22} $ при значениях $ S_{11} $ и $ S_{22} $ : от минус 15 до минус 5 дБ от минус 25 до минус 15 дБ от минус 30 до минус 25 дБ	± 5 ° ± 9 ° ± 22 °
Модуль коэффициента отражения адаптеров-переходов P350NM75NF.1; P350NM75NM.1 в рабочем диапазоне частот, дБ, не более	минус 15,8
<b>Характеристики измерителя при измерениях в коаксиальном тракте тип III, в составе по п. 3 таблицы 2</b>	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля коэффициента передачи $ S_{21} $ и $ S_{12} $ при $ S_{11} $ и $ S_{22} $ исследуемого устройства не более минус 32 дБ и значениях $ S_{21} $ и $ S_{12} $ , дБ: от 5 до 15 дБ от минус 50 до 5 дБ от минус 70 до минус 50 дБ от минус 90 до минус 70 дБ	± 0,25 ± 0,15 ± 0,25 ± 1,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента передачи $ S_{21} $ и $ S_{12} $ при $ S_{11} $ и $ S_{22} $ исследуемого устройства не более минус 32 дБ и значениях $ S_{21} $ и $ S_{12} $ : от 5 дБ до 15 дБ от минус 50 до 5 дБ от минус 70 до минус 50 дБ от минус 90 до минус 70 дБ	± 2 ° ± 1 ° ± 2 ° ± 7 °

<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля коэффициента отражения <math> S_{11} </math> и <math> S_{22} </math> при значениях <math> S_{11} </math> и <math> S_{22} </math>, дБ:</p> <p>от минус 15 до минус 5 дБ от минус 25 до минус 15 дБ от минус 35 до минус 25 дБ</p>	<p><math>\pm 0,4</math> <math>\pm 1,5</math> <math>\pm 5</math></p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента отражения <math> S_{11} </math> и <math> S_{22} </math> при значениях <math> S_{11} </math> и <math> S_{22} </math>:</p> <p>от минус 15 до минус 5 дБ от минус 25 до минус 15 дБ от минус 35 до минус 25 дБ</p>	<p><math>\pm 4^\circ</math> <math>\pm 7^\circ</math> <math>\pm 25^\circ</math></p>
<p>Модуль коэффициента отражения адаптеров-переходов P350NF50EM.1; P350NF50EF.1 в рабочем диапазоне частот, дБ, не более</p>	<p>минус 28</p>
<p><b>Характеристики измерителя при измерениях в коаксиальном тракте тип VIII, в составе по п. 4 таблицы 2</b></p>	
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля коэффициента передачи <math> S_{21} </math> и <math> S_{12} </math> при <math> S_{11} </math> и <math> S_{22} </math> исследуемого устройства не более минус 32 дБ и значениях <math> S_{21} </math> и <math> S_{12} </math>, дБ:</p> <p>от с 5 до 15 дБ от минус 50 до 5 дБ от минус 70 до минус 50 дБ от минус 90 до минус 70 дБ</p>	<p><math>\pm 0,3</math> <math>\pm 0,2</math> <math>\pm 0,3</math> <math>\pm 1,1</math></p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента передачи <math> S_{21} </math> и <math> S_{12} </math> при <math> S_{11} </math> и <math> S_{22} </math> исследуемого устройства не более минус 32 дБ и значениях <math> S_{21} </math> и <math> S_{12} </math>:</p> <p>от 5 до 15 дБ от минус 50 до 5 дБ от минус 70 до минус 50 дБ от минус 90 до минус 70 дБ</p>	<p><math>\pm 3^\circ</math> <math>\pm 2^\circ</math> <math>\pm 3^\circ</math> <math>\pm 8^\circ</math></p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля коэффициента отражения <math> S_{11} </math> и <math> S_{22} </math> при значениях <math> S_{11} </math> и <math> S_{22} </math>, дБ:</p> <p>от минус 15 до минус 5 дБ от минус 25 до минус 15 дБ от минус 30 до минус 25 дБ</p>	<p><math>\pm 0,8</math> <math>\pm 2,4</math> <math>\pm 8</math></p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента отражения <math> S_{11} </math> и <math> S_{22} </math> при значениях <math> S_{11} </math> и <math> S_{22} </math>:</p> <p>от минус 15 до минус 5 дБ от минус 25 до минус 15 дБ от минус 30 до минус 25 дБ</p>	<p><math>\pm 5^\circ</math> <math>\pm 9^\circ</math> <math>\pm 22^\circ</math></p>
<p>Модуль коэффициента отражения адаптеров-переходов P350NM50VIII.1; P350NM50VIII.F.1 в рабочем диапазоне частот, дБ, не более</p>	<p>минус 15,8</p>
<p>Уровень мощности собственного шума приемника сигнала при полосе измерительного фильтра 10 Гц, дБ/мВт, не более:</p> <p>в диапазоне частот от 0,3 до 2 МГц в диапазоне частот от 2 до 3200 МГц</p>	<p>минус 115 минус 120</p>

Среднеквадратическое отклонения трассы приемника сигнала при полосе измерительного фильтра 3 кГц, дБ, не более	0,001
Направленность нескорректированная, дБ, не более	минус 25
Модуль коэффициента отражения порта измерителя в режиме источника сигнала нескорректированный, дБ, не более	минус 15
Модуль коэффициента отражения порта измерителя в режиме приёмника сигнала нескорректированный, дБ, не более	минус 25
Напряжение питания от сети переменного тока частотой (50 ± 1) Гц, В	220 ± 22
Потребляемая мощность от сети переменного тока, Вт, не более: «ОБЗОР-304» «ОБЗОР-304/1»	100 30
Рабочие условия эксплуатации: -температура окружающего воздуха, °С -относительная влажность воздуха при 25 °С, % -атмосферное давление, кПа	от 5 до 40 до 90 от 84 до 106,7
Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм, не более: «ОБЗОР-304» «ОБЗОР-304/1»	320×439×237 275×415×97
Масса, кг, не более: «ОБЗОР-304» «ОБЗОР-304/1»	20 5
Примечания * - дБ/мВт обозначает дБ относительно 1 мВт; **- дБс обозначает дБ относительно уровня основной гармоники выходного сигнала; - значения характеристики приведены для рабочего диапазона температур окружающей среды и изменении температуры не более ±1 °С, а также при проведении процедуры полной двухпортовой калибровки с использованием калибровочных мер из состава измерителя.	

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность

В комплект поставки входят: измерители комплексных коэффициентов передачи и отражения «ОБЗОР-304», с измерительным трактом 50 Ом тип N по ГОСТ РВ 51914-2002 со встроенным компьютером, или «ОБЗОР-304/1», с измерительным трактом 50 Ом тип N по ГОСТ РВ 51914-2002, (по заказу), дополнительные опции (по отдельному заказу, согласно таблицы 2) необходимые для работы и поверки измерителей в следующих измерительных трактах по ГОСТ РВ 51914-2002: 50 Ом тип N; 75 Ом тип N (75 Ом); 50 Ом тип III (7/3,04); 75 Ом тип VIII (16/4,6), программное обеспечение на компакт-диске, эксплуатационная документация, методика поверки.

Таблица 2

п/п	Наименование	Обозначение	Количество, шт
1	Для использования и поверки измерителя с коаксиальным трактом N		
1.1	Измерительный коаксиальный кабель	C503NMNM.01 либо аналогичный	1
1.2	Измерительный коаксиальный кабель	C503NMNF.01 либо аналогичный	1
1.3	Калибровочная мера короткого замыкания с соединителем типа «розетка»	CS503NF.1, либо 05 K 12S-000 S3, либо 85032-60015	1
1.4	Калибровочная мера холостого хода с соединителем типа «розетка»	CO503NF.1, либо 05 K 12L-000 S3, либо 85032-60014	1
1.5	Калибровочная мера-согласованная нагрузка с соединителем типа «розетка»	CL503NF.1, либо 05 K 150-C10 S3, либо 85032-60018	1
1.6	Калибровочная мера короткого замыкания с соединителем типа «вилка»	CSO503NM.1, либо 05 S 12S-000 S3, либо 85032-60016	1
1.7	Калибровочная мера холостого хода с соединителем типа «вилка»	CSO503NM.1 (п/п 1.6), либо 05 S 12L-000 S3, либо 85032-60013	1
1.8	Калибровочная мера согласованная нагрузка с соединителем типа «вилка»	CL503NM.1, либо 05 S 150-C10 S3, либо 85032-60017	1
2	Для использования и поверки измерителя с коаксиальным трактом N (75 Ом)		
2.1	Опции согласно п/п 1.1-1.8		
2.2	Адаптер - переход от тракта тип N к тракту тип N (75 Ом) с минимальными потерями (розетка-вилка)	P350NF75NM.1	1
2.3	Адаптер - переход от тракта тип N к тракту тип N (75 Ом) с минимальными потерями (вилка-розетка)	P350NM75NF.1	1
3	Для использования и поверки измерителя с коаксиальным трактом тип III		
3.1	Опции согласно п/п 1.1-1.8		
3.2	Адаптер - переход от тракта тип N к тракту тип III (розетка-вилка)	P350NF50EM.1	1
3.3	Адаптер - переход от тракта тип N к тракту тип III (вилка-розетка)	P350NM50EF.1	1
4	Для использования и поверки измерителя с коаксиальным трактом типа VIII		
4.1	Опции согласно п/п 1.1-1.8		
4.2	Адаптер - переход от тракта тип N к тракту тип VIII с минимальными потерями (розетка-вилка)	P350NF50VIIIМ.1	1
4.3	Адаптер - переход от тракта тип N к тракту тип VIII с минимальными потерями (вилка-розетка)	P350NM50VIIIФ.1	1

## Поверка

Поверка измерителей проводится в соответствии с документом «Измерители комплексных коэффициентов передачи и отражения «ОБЗОР-304», «ОБЗОР-304/1». Методика поверки МП 6687-044-21477812-2008», утвержденным начальником ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ в марте 2008 г. и входящим в комплект поставки.

Средства поверки: частотомер электронно-счетный ЧЗ-66 (ДЛИИ2.721.010ТУ); ваттметр СВЧ с блоком NRP с измерительными преобразователями NRP-Z91 (частотный диапазон от 9 кГц до 6 ГГц, диапазон измеряемой мощности от минус 67 до 23 дБ/мВт, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений мощности  $\pm 0,2$  дБ); анализатор спектра ВЧ и СВЧ диапазонов Е4411В (диапазон частот от 9 кГц до 26,5 ГГц, пределы допускаемой погрешности измерений мощности  $\pm 1,5$  дБ); измеритель параметров многополосников Е5071В (пределы допускаемой погрешности измерений коэффициента отражения  $\pm (1,1 \div 1,9)$  %, диапазон частот от 0,3 до 8500 МГц); комплект мер комплексных коэффициентов передачи и отражения 05СК200-150 (диапазон частот от 0 до 4 ГГц, пределы допускаемой погрешности поверки по ослаблению  $\pm 0,06$  дБ); аттенюатор ступенчатый программируемый АСТ-81 (диапазон рабочих частот от 0 до 4 ГГц, диапазон значений ослаблений от 0 до 121 дБ, пределы допускаемой погрешности поверки на частотах 0,3; 2000; 3200 МГц в диапазонах устанавливаемых ослаблений от 0 до 105 дБ -  $\pm 0,05$  дБ); индикатор часового типа ИЧ10 (диапазон измерений от 0 до 10 мм, цена деления 0,01 мм, пределы допускаемой погрешности измерений  $\pm 0,015$  мм); меры длины концевые плоскопараллельные по ГОСТ 9038-90 (номинальные значения длины от 0,1 до 100 мм, класс точности 0,1).

Межповерочный интервал – 1 год.

## Нормативные и технические характеристики

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

ГОСТ РВ 51914-2002.

Технические условия ТУ6687-044-21477812-2007.

## Заключение

Тип измерителей комплексных коэффициентов передачи и отражения «ОБЗОР-304», «ОБЗОР-304/1» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

## Изготовитель

ООО «ПЛАНАР».

Адрес: 454091 г. Челябинск, ул. Елькина, 32

Директор ООО «ПЛАНАР»



С.А. Заостровных