

УТВЕРЖДЕНО  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «17» июля 2025 г. № 1455

Регистрационный № 95927-25

Лист № 1  
Всего листов 6

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Анализаторы цепей векторные TR1300/1

#### Назначение средства измерений

Анализаторы цепей векторные TR1300/1 предназначены для измерений комплексных коэффициента отражения и коэффициента передачи многополюсников.

#### Описание средства измерений

Конструктивно анализаторы цепей векторные TR1300/1 выполнены в лабораторном моноблочном исполнении и работают под управлением внешнего персонального компьютера (ПК) с операционной системой Windows, на котором установлено специальное программное обеспечение. Для связи с ПК используется интерфейс USB, разъем которого расположен на задней панели прибора. Так же на задней панели расположены разъем и кнопка питания, разъем опорной частоты. На передней панели размещены разъемы СВЧ измерительных портов в тракте типа N «розетка». Приборы поддерживают режим дистанционного управления.

Принцип действия анализаторов цепей векторных TR1300/1 основан на одностороннем выделении падающего, отраженного от входа (на первом порту) и прошедшего на выход исследуемого многополюсника сигналов (на втором порту), формировании напряжений, пропорциональных этим сигналам, цифровой обработке и индикации измеряемых величин. Испытательный синусоидальный сигнал формируется встроенным синтезатором СВЧ с функцией регулировки мощности. Разделение сигналов на первом порту осуществляется с помощью мостовой схемы, а формирование пропорциональных напряжений - с помощью супергетеродинного приемника. Цифровая обработка и управление осуществляются сигнальным процессором.

Для калибровки приборов возможно использование различных наборов мер и автоматических калибровочных модулей.

Данный тип анализаторов цепей векторных TR1300/1 может иметь следующие опции:  
HMN – наборы калибровочных мер для тракта типа N;  
KM50NMNM – кабель измерительный СВЧ.

Знак поверки может наноситься на верхнюю панель средства измерений.

Серийный номер в формате восьмизначного цифрового номера, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, выполняется методом печати на наклейке, которая наносится на заднюю панель прибора. Для предотвращения несанкционированного доступа анализаторы цепей векторные TR1300/1 имеют защитную наклейку изготовителя, закрывающую стык нижней и боковой панелей.

Общий вид анализаторов цепей векторных TR1300/1 и места для нанесения знака поверки и номера модификации представлены на рисунке 1. Места для нанесения серийного

номера, идентифицирующего каждый экземпляр СИ, и знака утверждения типа представлены на рисунке 2. Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунке 3.



Рисунок 1 – Общий вид средства измерений и места для нанесения знака поверки и номера модификации



Рисунок 2 – Места нанесения серийного номера и знака утверждения типа



Рисунок 3 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа

### Программное обеспечение

Программное обеспечение «TRVNA» предназначено для управления режимами работы анализаторов цепей векторных TR1300/1. Программное обеспечение реализовано без выделения метрологически значимой части. Влияние программного обеспечения не приводит к выходу метрологических характеристик средства измерений 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	TRVNA
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	24.4.0
Цифровой идентификатор ПО	-

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон частот, Гц	от $3 \cdot 10^5$ до $1,3 \cdot 10^9$
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты выходного сигнала	$\pm 5 \cdot 10^{-6}$
Диапазон установки уровня выходной мощности $P_{\text{вых}}$ , дБ (1 мВт)	от -55 до 3
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки и измерения уровня мощности 0 дБ (1 мВт), дБ	$\pm 1,5$

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Диапазон полос пропускания фильтра ПЧ с шагом 1/3, Гц	от 1 до $3 \cdot 10^4$
Диапазон измерений модуля коэффициента передачи $S_{21}$ при фильтре ПЧ 10 Гц и уровне выходной мощности 0 дБ (1 мВт), дБ	от -110 до 0
Среднее квадратическое отклонение шумов трассы при измерении $S_{11} = 0$ дБ при фильтре ПЧ 3 кГц, дБ, не более	0,002
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля коэффициента отражения $\Delta S_{11}$ в диапазоне от 0 до 1, отн. ед. <sup>1),2)</sup>	$\pm(0,012 + 0,004 \cdot  S_{11}  + 0,016 \cdot  S_{11} ^2)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента отражения в диапазоне от 0,012 до 1, градус	$\pm(1 + 57 \cdot \arcsin(\Delta S_{11} / S_{11} ))$
KCBH порта 2 в режиме измерения коэффициента передачи $S_{21}$ , не более	1,09
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля коэффициента передачи $\Delta S_{21} $ для измеряемых устройств с KCBH не более 2,0 в зависимости от диапазона $S_{21}^{1),2)}$ , дБ	от -110 до -90 дБ включ. св. -90 до -70 дБ включ. св. -70 до 0 дБ
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента передачи, градус	$\pm(0,5 + 57 \cdot \arcsin(\Delta S_{21} /8,6))$
Примечания:	
1) Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента отражения нормированы для измерения коэффициентов отражения двухполюсников или многополюсников с бесконечным ослаблением при фильтре ПЧ не более 100 Гц.	
2) При изменении температуры не более, чем $\pm 1$ °C после калибровки.	

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания с блоком питания (от 9 до 15 В) из комплекта:	
- напряжение переменного тока, В	от 210 до 240
- частота переменного тока, Гц	50
Время прогрева, мин	30
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм, не более	285×142×40
Масса, кг, не более	1,5
Рабочие условия применения:	
- температура окружающей среды, °C	от +18 до +28
- относительная влажность воздуха, %	от 20 до 80

### Знак утверждения типа

наносится на заднюю панель анализаторов цепей векторных TR1300/1 в соответствии с рисунком 2 методом наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Анализатор цепей векторный	TR1300/1	1 шт.
Кабель измерительный СВЧ	KM50NMNM	1 шт.*
Кабель USB	-	1 шт.
Блок питания	-	1 шт.
Программное обеспечение	TRVNA	1 шт.
Набор калибровочных мер	HMN	1 компл.*
Руководство по эксплуатации	РЭ 6687-083-21477812-2010	1 шт.*
Формуляр	ФО 6687-083-21477812-2010	1 шт.*

\* По отдельному заказу

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 5 «Порядок работы» руководства по эксплуатации РЭ 6687-083-21477812-2010.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 16 августа 2023 г. № 1678 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений волнового сопротивления, комплексных коэффициентов отражения и передачи в коаксиальных волноводах в диапазоне частот от 0 до 67 ГГц»;

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»;

МИ 3411-2013 ГСИ. Анализаторы, цепей векторные. Методика определения метрологических характеристик;

ТУ 6687-083-21477812-2010. Анализаторы цепей векторные TR1300/1. Технические условия

### Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ПЛАНАР»

(ООО «ПЛАНАР»)

ИНН 7452009474

Юридический адрес: 454091, г. Челябинск, ул. Елькина, д. 32

Телефон (факс): +7 (351) 729-97-77, 263-26-82, 263-38-22

E-mail: welcome@planar.chel.ru

Web-сайт: <http://www.planarchel.ru>

### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «ПЛАНАР» (ООО «ПЛАНАР»)  
ИНН 7452009474  
Адрес: 454091, г. Челябинск, ул. Елькина, д. 32  
Телефон (факс): +7 (351) 729-97-77, 263-26-82, 263-38-22  
E-mail: welcome@planar.chel.ru  
Web-сайт: <http://www.planarchel.ru>

### **Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии - Ростест» (ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»)  
Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31  
Телефон: +7 (495) 544-00-00  
Факс: +7 (499)124-99-96  
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.

