

ОПИСАНИЕ  
ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ -  
заместитель Генерального директора  
ФГУ «Ресурсы-Москва»  
Евдокимов А.С.

“ 16 ” июля 2007 г.

Частотомеры электронно-счетные 25В, 28В, 545В, 548В	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № 35428-07
---	--

Выпускаются по технической документации компании «Phase Matrix, Inc.», США.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Частотомеры электронно-счетные серии 25В, 28В, 545В, 548В (далее частотомеры) предназначены для измерения частоты и мощности (при наличии соответствующей опции) непрерывных электрических сигналов.

Частотомеры могут быть использованы в технике связи, измерительной технике, радиолокации, радионавигации, полупроводниковой электронике, при разработке, производстве, эксплуатации, для настройки, испытаний и калибровки различного рода приемопередающих трактов, фильтров, генераторов, для настройки систем связи и других устройств, а также в метрологическом обеспечении различных радиоэлектронных устройств.

ОПИСАНИЕ

Частотомеры 25В, 28В, 545В, 548В представляют собой средства измерений частоты и мощности непрерывных электрических сигналов в которых реализовано микропроцессорное управление процессом измерений.

Особенностью приборов этого модельного ряда является использование технологии преселекции входного сигнала с помощью ЖИГ – фильтра ( на основе железо – иттриевого граната) в диапазоне 1...26 ГГц, которая позволила реализовать в частотомерах важные функции. Во-первых, ЖИГ - фильтр обеспечивает защиту измерительного канала от перегорания при уровне входного сигнала до 200 Вт пиковой мощности. Такое решение не ограничивает чувствительность прибора , как это бывает при использовании дополнительных аттенуаторов во входном тракте. Во-вторых, ЖИГ - фильтр с полосой пропускания 25 МГц позволяет измерять частоту и мощность только выбранного сигнала и избежать ложных измерений, связанных с захватом гармоник основного сигнала или паразитных сигналов. Такая селективность частотомера дает ему возможность работать в условиях многотонных сложных сигналов, например, для систем передачи данных с несколькими частотно-разделенными каналами.

Частотомеры управляются как с передней панели, так и с использованием дистанционного управления по каналу общего пользования GPIB с функциями приемника и передатчика, что обеспечивает возможность работы в составе автоматизированной системы измерения. Результат измерения отображается на 12 разрядном индикаторе. В частотомерах

предусмотрена возможность установки различных опций, расширяющих функциональные возможности приборов. Конструктивно каждый прибор выполнен в виде моноблока. Измерения в полосе частот (26,5 – 40) ГГц обеспечиваются с помощью внешнего коаксиального смесителя с входом 2.92 мм и чувствительностью не хуже – 20 дБмВт.

Диапазон рабочих частот составляет:

10 Гц - 20 ГГц для частотомеров 25В, 545В;

10 Гц – 26,5 ГГц для частотомера 28В;

10 Гц – 40 ГГц для частотомера 548В с опцией 06.

Измерение мощности возможно только в полосе частот (1 – 26,5) ГГц.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 1

Модель	25В	28В	545В	548В
Диапазон измеряемых частот сигналов синусоидальной формы в полосе 1 в полосе 2  в полосе 3 в полосе 4(только для 548В с опцией 06)	10 Гц – 20 ГГц	10 Гц–26,5 ГГц	10 Гц – 20 ГГц	10 Гц – 40 ГГц
	10 Гц – 100 МГц			
	10 МГц – 1 ГГц			
	1 ГГц – 20 ГГц	1 ГГц–26,5 ГГц	1 ГГц–20 ГГц	1 ГГц–26,5 ГГц
				26,5 ГГц–40 ГГц
Диапазон частот при измерении мощностей входного сигнала	1 ГГц – 20 ГГц	1 ГГц–26,5 ГГц	1 ГГц – 20 ГГц (опция измерения мощности)	1 ГГц –26,5 ГГц (опция измерения мощности)
Чувствительность частотомера: полоса 1 полоса 2 полоса 3 (1 ГГц–12,4 ГГц) полоса 3 (12,4 ГГц–20 ГГц) полоса 3 (20 ГГц–26,5 ГГц)  полоса 4 (только для 548В с опцией 06)	25 мВ; 10 мкВт (-20 дБмВт); 1 мкВт (-30 дБмВт); 3.2 мкВт (-25 дБмВт); 10 мкВт (-20 дБмВт);			3.2 мкВт (-25 дБмВт)
Максимальное входное напряжение сигнала	<b>полоса 1:</b> 120 В, свыше 1 кГц уменьшается на 6 дБ/октава до 3 В			

Максимальная входная мощность сигнала для частотомера	полоса 2: .....10 мВт (10 дБмВт); полоса 3: .....10 мВт (10 дБмВт)	полоса 4 (только для 548В с опцией 06): 10 мВт (10 дБмВт)
Входное сопротивление	полоса 1 (разъем BNC, вход открытый): .....1 МОм; емкость 20 пф; полоса 2 (разъем BNC, вход закрытый): .....50 Ом; полоса 3 (разъем тип N или APC 3.5, вход закрытый): .....50 Ом; полоса 4 (разъем 2,92 мм, волновое сопротивление):.....50 Ом.	
Порог срабатывания защиты от перегрузок	полоса 1:.....150 В, свыше 1 кГц уменьшается на 6 дБ/октава до 3 В	
Порог срабатывания защиты от перегрузок	полоса 2:.....500 мВт (27 дБмВт); полоса 3:.....30 Вт НГ, .....200 Вт в импульсе 1 мкс со скважностью 0,1%; полоса 4: 10 мВт (10 дБмВт).	
Максимальная девиация частоты входного сигнала	полоса 1: Несущая должна быть в пределах диапазона частоты; полоса 2: Несущая должна быть в пределах диапазона частоты; полоса 3: 20 МГц при частоте модулирующего сигнала до 10 МГц.	
Максимальная скорость изменения частоты входного сигнала	полосы 2, 3 .....800 МГц/с	
Время захвата	полоса 2 ..... не более 50 мс	
Время счета	полоса 1 .....1 мс ÷10 с полоса 2 и 3.....1 мс ÷1 с полоса 4 .....1 с	
Время сбора информации для вычисления результатов измерений	полоса 3 .....200 мс; полоса 3 .....20 мс для режима центральной частоты	
Режим центральной частоты для полосы 3	Захват сигнала с частотой $\pm 5$ МГц относительно заданной. Сигналы с равной и более высокой амплитудой должны быть разнесены по частоте на не менее: 40 МГц в диапазоне (1 – 20) ГГц; 60 МГц в диапазоне (20 – 26,5) ГГц	

Функция разделения по уровню сигнала для полосы 3	Захват сигнала с превышением амплитуды не менее 10 дБ по отношению к другим сигналам. При разнице уровней менее 10 дБ параметры сигнала будут измеряться правильно, если другие сигналы отстоят не менее чем на 200 МГц.
Характеристики измерителя мощности (только в полосе 3)	Диапазон частот .....1 ГГц...20/26,5 ГГц Диапазон измеряемых мощностей: (1 ГГц –12,4 ГГц): 1 мкВт (-30 дБмВт) .....10 мВт (10 дБмВт); (12,4 ГГц –20 ГГц): 3.2 мкВт (-25 дБмВт).....10 мВт (10 дБмВт); (20 ГГц –26,5 ГГц): 10 мкВт (-20 дБмВт) .....10 мВт (10 дБмВт); Разрешение.....0,1 дБ. Предел погрешности измерения мощности: • ±0,5 дБ (12%) при дополнительном согласовании входа и уровне + 7 дБмВт (5 мВт); • ±1,5 дБ (40%) при согласовании входа и минимальном уровне мощностей. Ширина полосы частот, в которой измеряется мощность.....25 МГц; Время измерения ..... 50 мс + время счета частотомера; Индикация.....одновременная частоты и мощности.
Разрешение по частоте	<b>полоса 1</b> .....0,1 Гц...10 Гц; <b>полоса 2, 3, 4</b> .....1 Гц...1 ГГц;
Опорный генератор	Частота.....10 МГц; Предел относительной погрешности по частоте за год.....± 1·10 <sup>-6</sup> в диапазоне нормальных условий температуры (+15 <sup>0</sup> С÷+25 <sup>0</sup> С) Время прогрева 30 мин; Уровень выходного сигнала .....1 Впик на нагрузке 50 Ом.
Вход внешней опорной частоты	Уровень входного сигнала 10МГц.....1 Впик на нагрузке 300 Ом.
Предел допускаемой относительной погрешности измерения частоты синусоидальных сигналов, не более	Предел допускаемой относительной погрешности измерения частоты синусоидальных сигналов определяется по формуле: $\delta_f = \pm(\delta_0 + \frac{f_{разр}}{f_{изм}} + \frac{1}{f_{изм} \cdot t_{сч}})$ где: $\delta_0$ – предел допускаемой относительной погрешности по частоте внутреннего кварцевого генератора; $f_{изм}$ – частота измеряемого сигнала; $f_{изм}$ – частота измеряемого сигнала; $t_{сч}$ – установленное время счета прибора: в полосе 1: 1 мс ÷10 с в полосе 2 и 3: 1 мс ÷1 с в полосе 4: 1 с $f_{разр}$ – разрешающая способность измерения: в полосе 1: 0,1 Гц ÷10 Гц. в полосе 2, 3, 4 1 Гц ÷1 ГГц
Исполнение	Настольное
Напряжение питания, В	Параметры питающей сети переменного напряжения : (220 ± 10%) В, частотой 50 Гц
Потребляемая мощность, ВА	не более 60 ВА.

Диапазон температур эксплуатации, °С	От +15°С до +25°С
Габаритные размеры: длина, ширина, высота, мм, не более	89×206×476 мм для 25В, 28В; 89×425×356 мм для 545В, 548В.
Масса кг, не более	9,1 кг для 25В, 28В; 11,8 кг для 545В, 548В.

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на правый верхний угол этикетки с наименованием прибора способом печати на самоклеющейся пленке. Этикетка размещается на верхней панели частотомера электронно-счетного 25В, 28В, 545В, 548В.

На титульный лист «Руководства по эксплуатации» знак утверждения типа наносят типографским способом.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность прибора соответствует таблице 1.

Таблица 1

Наименование	Количество	Примечание
Частотомер	1	
Кабель питания	1	
Руководство по эксплуатации	1	
Опция 06 расширения частотного диапазона (только для 548В)		По отдельному заказу
Опция 590 - соединительные кабели для опции 06		По отдельному заказу
Опция 091 - смеситель 26,5 ГГц для опции 06		По отдельному заказу

### ПОВЕРКА

Поверка частотомеров 25В, 28В, 545В, 548В осуществляется в соответствии с методикой, изложенной в разделе 11 «Руководства по эксплуатации», утвержденной ФГУ «Ростест-Москва» в 2007 году.

Межповерочный интервал периодической поверки –1 год.

Основное оборудование необходимое для поверки:

Таблица 2

Наименование средств поверки	Основные технические характеристики	
	пределы измерения	погрешность
Стандарт частоты и времени Ч1-69	Частота выходных сигналов: 100 кГц, 1 МГц, 5 МГц	Погрешность $\leq \pm 3,65 \cdot 10^{-10}$ за год
Частотомер электронно-счетный ЧЗ-64	Диапазон частот 0,005 Гц – 1 ГГц	Погрешность измерения сигнала 10 МГц с внешней опорной частотой $\leq \pm 1 \cdot 10^{-9}$
Генератор сигналов низкочастотный прецизионный ГЗ-110	Диапазон частот (0,01-2·10 <sup>6</sup> ) Гц	Погрешность внешнего опорного сигнала $\leq \pm 3,65 \cdot 10^{-10}$
Генератор сигнала измерительный Е8257С вариантом 540	Диапазон частот 250 кГц – 40 ГГц Диапазон мощности выходного сигнала (-30÷+10) дБмВт	Погрешность внешнего опорного сигнала $\leq \pm 3,65 \cdot 10^{-10}$
Милливольтметр аналоговый ВЗ-56	Диапазон частот 10 Гц - 15 МГц пределы измерений 0,3 мВ – 300 В	Погрешность измерения напряжения $\leq \pm 2,5\%$
Милливольтметр ВЗ-43	Диапазон частот 10 кГц – 1 ГГц пределы измерений 1мВ - 3 В	Погрешность измерения напряжения сигналов частот до 100 МГц $\leq \pm 6\%$
Ваттметр поглощаемой мощности МЗ-51	Диапазон частот (0,02 – 17,85) ГГц пределы измерений 1мкВт - 10мВт	Погрешность измерения мощности $\leq \pm 4\%$
Ваттметр поглощаемой мощности МЗ-22А	Диапазон частот (0,03 – 53,6) ГГц пределы измерений 1мкВт - 10мВт	Погрешность измерения мощности $\leq \pm (0,8 + 0,2 \cdot P_k/P_x) \%$

#### НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

МИ 2188-92 «ГСИ. Меры частоты и времени. Методика поверки».

Техническая документация компании «Phase Matrix, Inc.», США.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

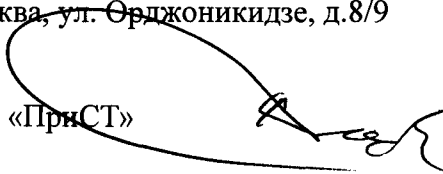
Тип, частотомеры электронно-счетные 25В, 28В, 545В, 548В утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно Государственной поверочной схеме.

Изготовитель: компания «Phase Matrix, Inc.», США.

Адрес: 109 Bonaventura Dr., San Jose, California, 95134 – 2106 USA

Адрес: Россия, 115419, Москва, ул. Орджоникидзе, д.8/9

Генеральный директор ЗАО «ПриСТ»



А.А. Дедюхин