

О ПРИМЕНЕНИИ ВОЛНОВОДНЫХ КАЛИБРАТОРОВ МОЩНОСТИ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ И ПОВЕРКИ КОАКСИАЛЬНЫХ ВАТТМЕТРОВ СВЧ МАЛОЙ МОЩНОСТИ

В. М. Самсонов, В. А. Туманов

Москва

Калибратор мощности (КМ) представляет собой образцовую меру, позволяющую с определенной точностью совместно с образцовым термисторным мостом и генератором сигналов воспроизводить единицу мощности СВЧ и передавать ее образцовым мерам низшего разряда и рабочим приборам.

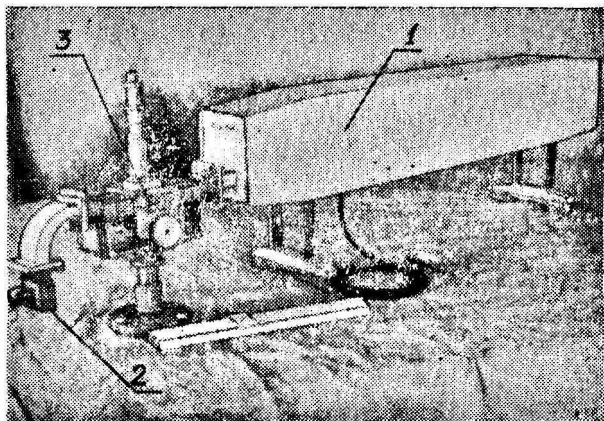
В последние годы в органах Госнадзора и в промышленности широко применяются волноводные калибраторы мощности типов КМС-17А; КМС-23А; КМС-28А и др. Они резко снизили трудоемкость поверки и аттестации волноводных ваттметров СВЧ малой мощности и их приемных преобразователей; значительно уменьшили погрешность поверки и аттестации по сравнению с методами и аппаратурой, применяемыми ранее [1].

Коаксиальные калибраторы мощности промышленностью не выпускаются; поэтому при аттестации и поверке коаксиальных ваттметров СВЧ малой мощности и их приемных преобразователей применяются различные методы сличений [2, 3], зачастую очень трудоемкие и не обеспечивающие достаточной точности.

Однако, если к выходу волноводного калибратора мощности 1 (рисунок) типа КМС присоединить приставку, состоящую из волноводнокоаксиального перехода (ПВК) 2 и трансформато-

ра согласования (ТС) 3, то можно получить коаксиальный калибратор мощности, причем с любым коаксиальным трактом на выходном разьеме. Здесь трансформатор согласования служит в основном для компенсации увеличения модуля эффективного коэффициента отражения выхода калибратора $|\Gamma_e|$ за счет довольно больших значений коэффициента отражения существующих ПВК.

Регулировка ТС производится при настройке калибратора на наименьший $|\Gamma_e|$ на стандартных частотах. Данные на-



Общий вид волноводного калибратора с приставкой.

стройки для каждой стандартной частоты приводятся в градуировочной таблице, придаваемой калибратору. В дальнейшем при работе с таким калибратором требуется установка его регулировочных органов в соответствующие градуировочной таблице положения для каждой частоты.

Проведенные исследования макета, состоящего из калибратора мощности КМС-28А с волноводным трансформатором типа ТС и волноводно-коаксиальным переходом типа АД-112 на выходе, позволили создать калибратор мощности с коаксиальным выходом 50 ом в канале $10/4,34 \text{ мм}$, который работает в диапазоне $6,5\text{—}10 \text{ Гц}$ с основными характеристиками, такими же, как и у волноводных калибраторов мощности, а именно: коэффициент передачи калибратора $\alpha = 1 \pm 0,2$; модуль эффективного коэффициента отражения выхода $|\Gamma_e| \leq 0,03$; погрешность аттестации по $\alpha \leq 2,5\%$.

При этом потери в приставке, состоящей из ТС, ПВК и волноводного изгиба, не превышали $0,2 \text{ дБ}$. Воспроизводимость первоначальной настройки ТС на наименьший $|\Gamma_e|$ при пов-

торных установках зондовой головки в соответствии с градуировочной таблицей не превышала значений

$$\Delta|\Gamma_9| \leq 0,01.$$

Проведенные исследования макета показали также, что при многократных присоединениях приставки к калибратору значения α и $|\Gamma_9|$ на коаксиальном выходе не изменяются. Поэтому имеется возможность использовать один и тот же прибор для аттестации как волноводных (без приставки), так и коаксиальных (с присоединенной приставкой) ваттметров СВЧ. При этом калибратор должен быть аттестован по α и $|\Gamma_9|$ в органах Госнадзора на волноводном и коаксиальном выходах.

Для получения высокой воспроизводимости настройки по $|\Gamma_9|$ произведена доработка присоединительных разъемов коаксиального тракта, благодаря чему обеспечивается фиксация положения контактов внешнего и внутреннего проводников при многократных подключениях коаксиальных ваттметров.

Таким образом, показана принципиальная возможность применения волноводных калибраторов мощности, работающих в диапазоне частот 2,5—18 Гц, для аттестации и поверки коаксиальных ваттметров СВЧ малой мощности и их приемных преобразователей путем комплектации волноводных калибраторов соответствующими приставками, которые составлены из серийно выпускаемых элементов.

ЛИТЕРАТУРА

1. В. И. Проненко. Разработка и исследование образцовых средств для поверки измерителей мощности сантиметровых волн. Автореф. канд. дисс., ВНИИФТРИ, 1969.

2. В. И. Кржимовский. Применение измерительной линии для сличения ваттметров СВЧ. «Измерительная техника», 1969.

3. ГОСТ 15129—69. Ваттметры СВЧ малой мощности и приемные преобразователи СВЧ мощности термисторные и болометрические.