

Коррекция выходной мощности в анализаторах цепей скалярных серии P2M

Работа с анализатором цепей скалярным серии P2M (далее по тексту анализатор) подразумевает использование в схеме измерений некоторого сигнального тракта, соединяющего вход исследуемого устройства с выходом «СВЧ» анализатора. В состав данного тракта могут входить такие элементы как кабели СВЧ, датчик КСВ, переходы, аттенюаторы, усилители и т.д. Калибровка, выполняемая при измерениях коэффициента передачи и отражения, позволяет исключить влияния элементов тракта на результаты измерений, но не обеспечивает установку требуемого уровня мощности на входе исследуемого устройства. Уровень мощности на входе исследуемого устройства будет отличаться от установленного уровня мощности из-за ослабления (усиления при использовании усилителей) вносимого элементами тракта. Для приложений, которые требуют установки на входе исследуемого устройства известного уровня мощности, в программном обеспечении «Программный комплекс P2M» версия 2.3.4 реализована возможность коррекции выходной мощности.

Применение режима коррекции мощности обеспечивает изменение мощности выходного сигнала анализатора в соответствии с частотной характеристикой коэффициента передачи, записанной в таблице коррекции мощности. В режиме коррекции мощности, номинальная мощность на выходе анализатора для каждой частоты будет определяться следующим выражением:

$$P_{\text{ВЫХ}}=P_{\text{УСТ}}\cdot\text{КП},$$

где $P_{\text{ВЫХ}}$ – номинальный уровень мощности на выходе анализатора в дБм;

$P_{\text{УСТ}}$ – установленный уровень мощности (значение в поле «**Центр**» панели управления «**Параметры мощности**»);

КП – значение коэффициента передачи тракта, соединяющего вход исследуемого устройства с выходом «СВЧ» анализатора, из таблицы коррекции мощности в дБ. На частотах выходного сигнала значения, которых отсутствуют в таблице коррекции мощности, коэффициенты передачи определяются с помощью линейной интерполяции.

При использовании режима коррекции мощности необходимо учитывать следующие особенности и ограничения:

1) Включение в сигнальный тракт, соединяющий вход исследуемого устройства с выходом «СВЧ» анализатора, активных устройств коэффициент передачи, которых зависит от уровня входной мощности, может привести к неверной коррекции.

2) При включенной коррекции мощности, значения установленных уровней мощности ограничиваются программно диапазоном от минус 130 до 30 дБм, но для правильного выполнения коррекции мощности установленный уровень мощности должен находиться в следующих границах:

$$P_{\text{МИН}}+\text{КП}_{\text{МАКС}}\leq P_{\text{УСТ}}\leq P_{\text{МАКС}}+\text{КП}_{\text{МИН}},$$

где $P_{\text{УСТ}}$ – установленный уровень мощности (значение в поле «**Центр**» панели управления «**Параметры мощности**»);

$P_{\text{МИН}}$, $P_{\text{МАКС}}$ – минимальное и максимальное значения уровня выходной мощности анализатора, зависящие от типа анализатора и установленных опций (см. таблицу 1);

$\text{КП}_{\text{МИН}}$, $\text{КП}_{\text{МАКС}}$ – минимальное и максимальное значение коэффициента передачи тракта, соединяющего вход исследуемого устройства с выходом «СВЧ» анализатора, в заданном диапазоне частот в дБ.

Таблица 1

Тип анализатора	$P_{\text{МИН}}$, дБм	$P_{\text{МАКС}}$, дБм
P2M-04A		
без опции АТА/70	-20	15
с опцией АТА/70	-90	15
P2M-18A		
без опции АТА/70	-20	13
с опцией АТА/70	-90	13
P2M-40		
без опции АТА/70	-20	7
с опцией АТА/70	-90	7

Управление режимом коррекции мощности осуществляется с помощью элементов расположенных на панели управления «**Параметры мощности**» и в окне «**Коррекция мощности**» (см. рисунки 1, 2).

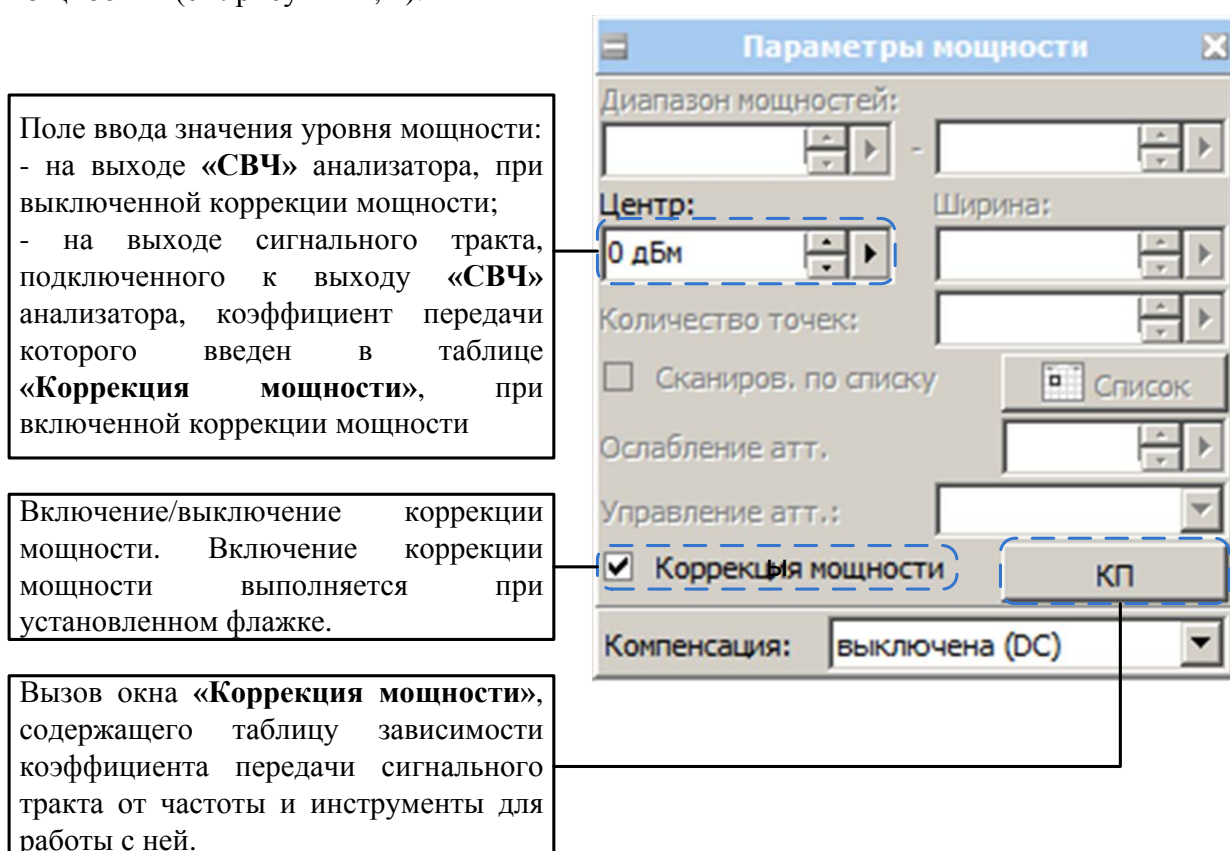


Рисунок 1 – Панель управления **Параметры мощности**

Данные в таблицу коррекции мощности вносятся вручную или загружаются из файла. При заполнении таблицы коррекции мощности необходимо соблюдать следующие правила:

- Файл таблицы коррекции мощности должен иметь формат *.tr или *.csv и содержать два столбца: первый с частотами в Гц, второй с коэффициентами передачи в дБ;
- Максимальное количество строк в таблице не должно превышать 100001;
- Значения частот в таблице должны меняться либо от меньшего к большему, либо от большего к меньшему.

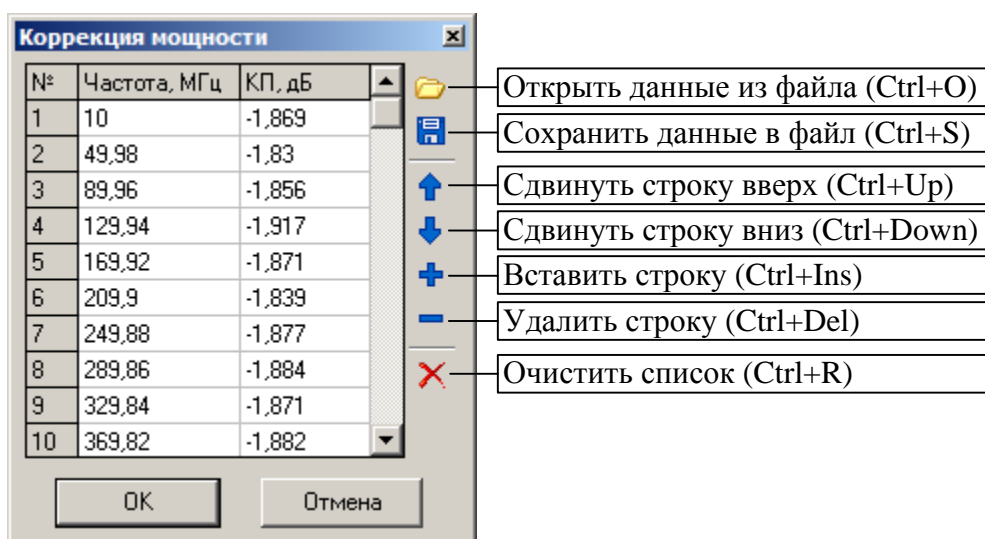



Рисунок 2 – Окно **Коррекция мощности**

Для заполнения таблицы коррекции мощности, используя возможности анализатора, необходимо выполнить следующие действия:

- 1) Подготовить анализатор к работе.
- 2) Выполнить калибровку анализатора для измерения модуля коэффициента передачи, подключив головку детекторную к выходу «СВЧ» анализатора.
- 3) Подключить к выходу «СВЧ» анализатора сигнальный тракт, который будет использован в схеме измерений для соединения входа исследуемого устройства с выходом «СВЧ» анализатора.
- 4) Измерить коэффициент передачи сигнального тракта.
- 5) Сохранить результаты измерения коэффициент передачи в файл, для чего:
 - Выделить трассу с коэффициентом передачи сигнального тракта в списке трасс.
 - Нажать «**Сохранить**» в меню измерительной трассы, вызвав его нажатием правой кнопки манипулятора «мышь» или «**Трасса**» в основном меню, либо нажать на клавиатуре **Ctrl-F**.
 - Сохранить файл трассы в формате ***.tr**.
- 6) Загрузить файл трассы с коэффициентом передачи сигнального тракта в таблицу коррекции мощности, для чего:
 - Нажать кнопку «**КП**» на панели «**Параметры мощности**».
 - Нажать кнопку  в окне «**Коррекция мощности**».
 - Открыть в появившемся окне файл трассы с коэффициентом передачи сигнального тракта.
 - Нажать кнопку «**ОК**» в окне «**Коррекция мощности**».
- 7) Включить режим коррекции мощности, установив флажок «**Коррекция мощности**» на панели управления «**Параметры мощности**».

После выполнения данных действий уровень мощности на выходе сигнального тракта будет соответствовать установленному уровню мощности. Дальнейшая работа с анализатором не отличается от стандартной, за исключением описанных выше особенностей и ограничений.

Пример результатов коррекции мощности в схеме изменений, которая содержит сигнальный тракт, состоящий из кабеля СВЧ и датчика КСВ, представлен на рисунке 3.

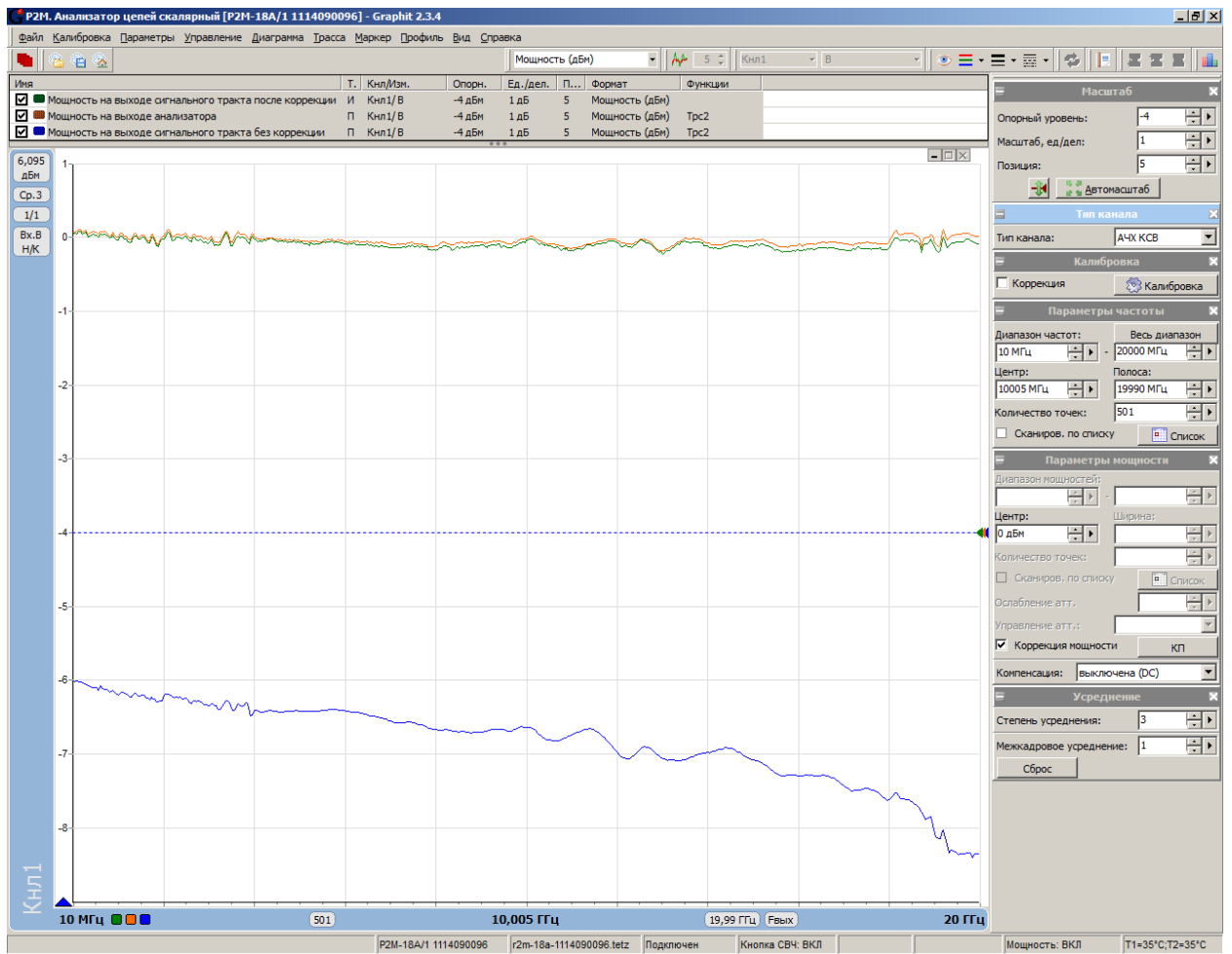


Рисунок 3 – Результат применения коррекции мощности