

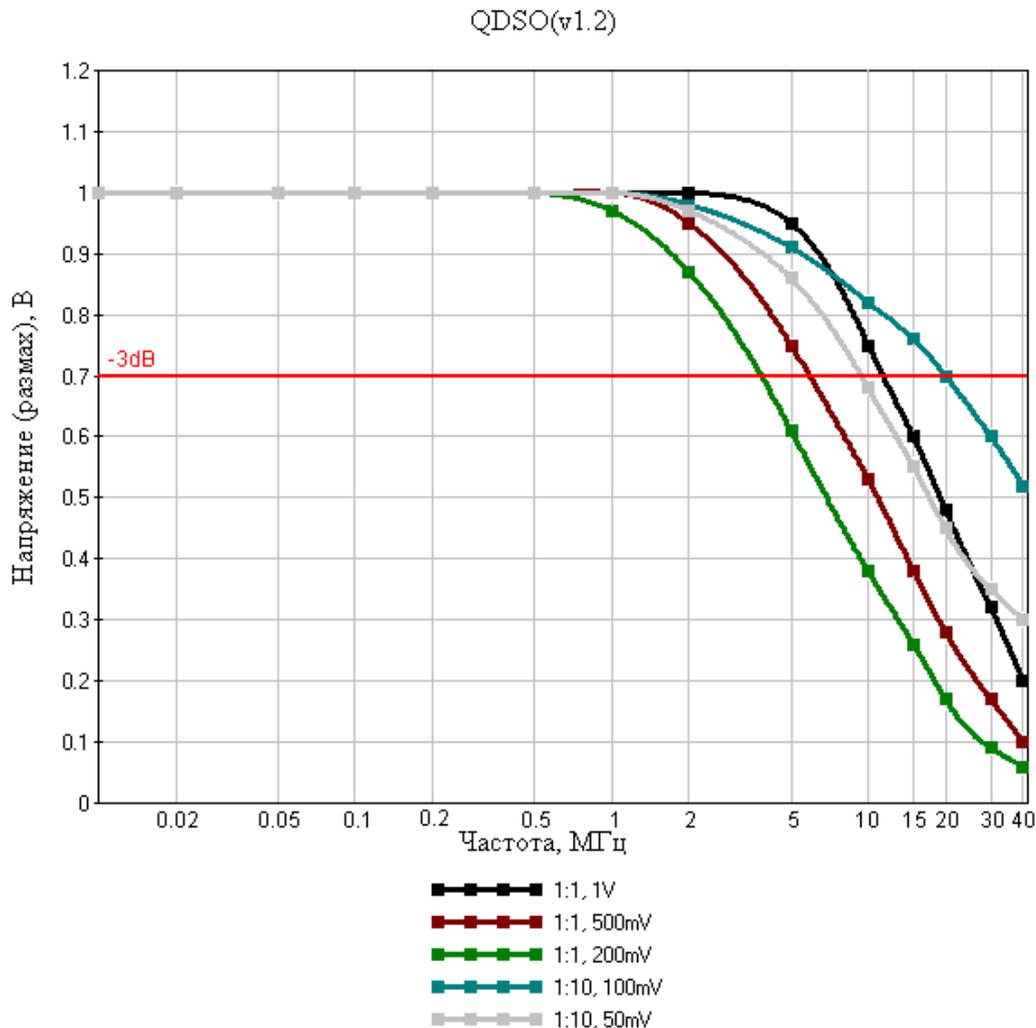
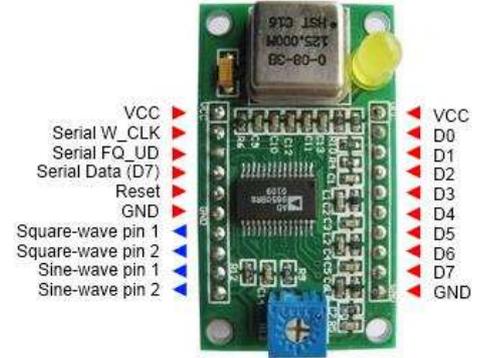
Полоса пропускания QDSO и как с ней бороться.

Мини осциллограф QDSO анонсировался с полосой пропускания 40МГц. Однако, зная непредсказуемость китайских единиц измерения, стоит проверить все самому.

Тестирование.

Для тестирования был использован DDS signal generator AD9850 (см. картинку).

Частотой генератора управляет МК. На выходе генератора синусоидальный сигнал размахом 1В. Этот сигнал поступает на осциллограф QDSO. Для оценки полосы пропускания определяется размах сигнала (визуально по осциллограмме) на фиксированных частотах: 10кГц, 20кГц, 50кГц, 100кГц, 200кГц, 500кГц, 1МГц, 2МГц, 5МГц, 10МГц, 15МГц, 20МГц, 30МГц и 40МГц. Измерения, которые делает сам осциллограф, не всегда адекватны (особенно это проявляется на малых сигналах при использовании делителя 1:10). К сожалению не все пределы осциллографа удалось проверить таким способом, но общую картинку получить удалось (см. графики на рисунке).



Анализируя графики можно сделать следующие выводы. Полоса пропускания на пределе 1В (2, 5 и 10В) самая большая и для щупа с делителем 1:1 она составляет чуть больше 10МГц. На пределе 500мВ с делителем 1:1 полоса пропускания около 6МГц. На пределах 200 и 100мВ полоса около 4МГц. На пределах 50, 20 и 10мВ полоса еще меньше.

Теперь посмотрим, что происходит, если использовать делитель на щупе 1:10. Полоса пропускания щупа в таком варианте гораздо больше. Опять же из-за ограничения по амплитуде выходного сигнала генератора удалось оценить всего два предела. На самом узкополосном пределе 50мВ (20 и 10мВ) полоса с делителем 1:10 почти добралась до 10МГц. На пределе 100мВ (200мВ) полоса уже 20МГц. На пределе 500мВ полоса, я думаю, может дотянуть до 30МГц. Ну и на самых широкополосных пределах полоса может доходить до 40МГц, о чем, в общем-то, и говорится в анонсе.

Теперь немного дегтя в бочку с медом. Реально диапазон частот до 40МГц нужно смотреть в цифровой технике, где амплитуды сигналов 3-5В, а то и того меньше. Если использовать щуп с делителем 1:10, то получим амплитуду 0.3-0.5В. Предел в таком случае должен быть не более 200мВ (500мВ, в крайнем случае), а это в свою очередь накладывает ограничение на полосу пропускания. Получается, что до 40МГц можно смотреть сигналы с амплитудой более 10В, что маловероятно в повседневной практике.

Как с этим бороться.

Не хочется ломать такие красивые (ровные) характеристики, но что поделать, для расширения полосы пропускания можно немного пожертвовать этой красотой. Я думаю, если характеристики слегка задрать вверх (до 10%), то ничего страшного не произойдет. Увеличение амплитуды сигнала на 10% на некоторых частотах, на глаз практически и не заметно будет, но зато получим выигрыш в полосе пропускания на нужных нам пределах.

Вот, что можно получить. На пределах 1В и 500мВ при делителе 1:1 получить полосу пропускания почти до 20МГц, на пределе 200мВ более 10МГц. Добиться этого можно подстройкой конденсаторов C58 и C_Con (на схеме не указан). Характеристики будут подниматься не одинаково на разных пределах. Для выравнивания характеристик нужно добавить конденсаторы параллельно резисторам обратной связи нормирующего усилителя U15. Как вариант, параллельно R35 конденсатор емкостью 22пФ, параллельно R34 конденсатор 7.5пФ и параллельно R36 1-1.5пФ. Возможно это не самый лучший вариант, но получилось то, что получилось. Результат как говорится на лицо.

