

ле отсутствуют третья и пятая гармоники, а более высокие, начиная с седьмой (см. формулу справа от нижнего графика на рис. 11) значительно уменьшены по амплитуде и легко отфильтровываются последующими аналоговыми фильтрами на ОУ IC4B и IC4A. Такой метод оказывается более эффективным, чем фильтрация меандра: в данном случае коэффициент гармоник синусоиды частотой

594 Гц на выходе IC4B составляет около 0,05%, а при попытке фильтрации меандра составил бы 1,5%. На элементах IC2B, IC3A и ключах IC5A-D выполнен балансный модулятор, сигнал с выхода которого через R30 подается в точку суммирования (инвертирующий вход IC4A) с пилот-тоном, поступающим через переключку JP1. Переключатель S2 позволяет формировать на выходе модулятора сиг-

нал только левого стереоканала (в показанном на схеме положении L), только правого (R), или обоих (M). На транзисторе T1 выполнен ЧМ-модулятор, переносящий спектр модулирующего мультиплексного стереосигнала в стандартный диапазон FM. Собственно модуляцию выполняют варикапы D3, D4, смещение на которых изменяется в такт с модулирующим напряжением, поступающим через R16/R18 с выхода сумматора IC4A или через R34C33R17R18 - с выхода внешнего модулирующего сигнала AF. Конденсатор C33 выполняет функцию частотной предкоррекции с постоянной времени 50 мкс, принятой стандартами FM-вещания в Европе. Катушка L1 бескаркасная - 6 витков провода диаметром 0,8 мм на оправке диаметром 5 мм. Питание устройства осуществляется от 9-вольтовой батарейки BT1 или внешнего источника EXT через интегральный стабилизатор IC6. Напряжение на выходе звукового/мультиплексного (S3, P2) сигналов - 0,7 В, а на радиочастотном 50-омном (HF) 12 мВ. Потребляемый ток 12 мА («Elektor Electronics» №6/2006, с.54-59 *).

Цифровой осциллограф (рис.12)
Дучана Долежала предназначен для тех, кому недостаточно полосы 20 кГц,

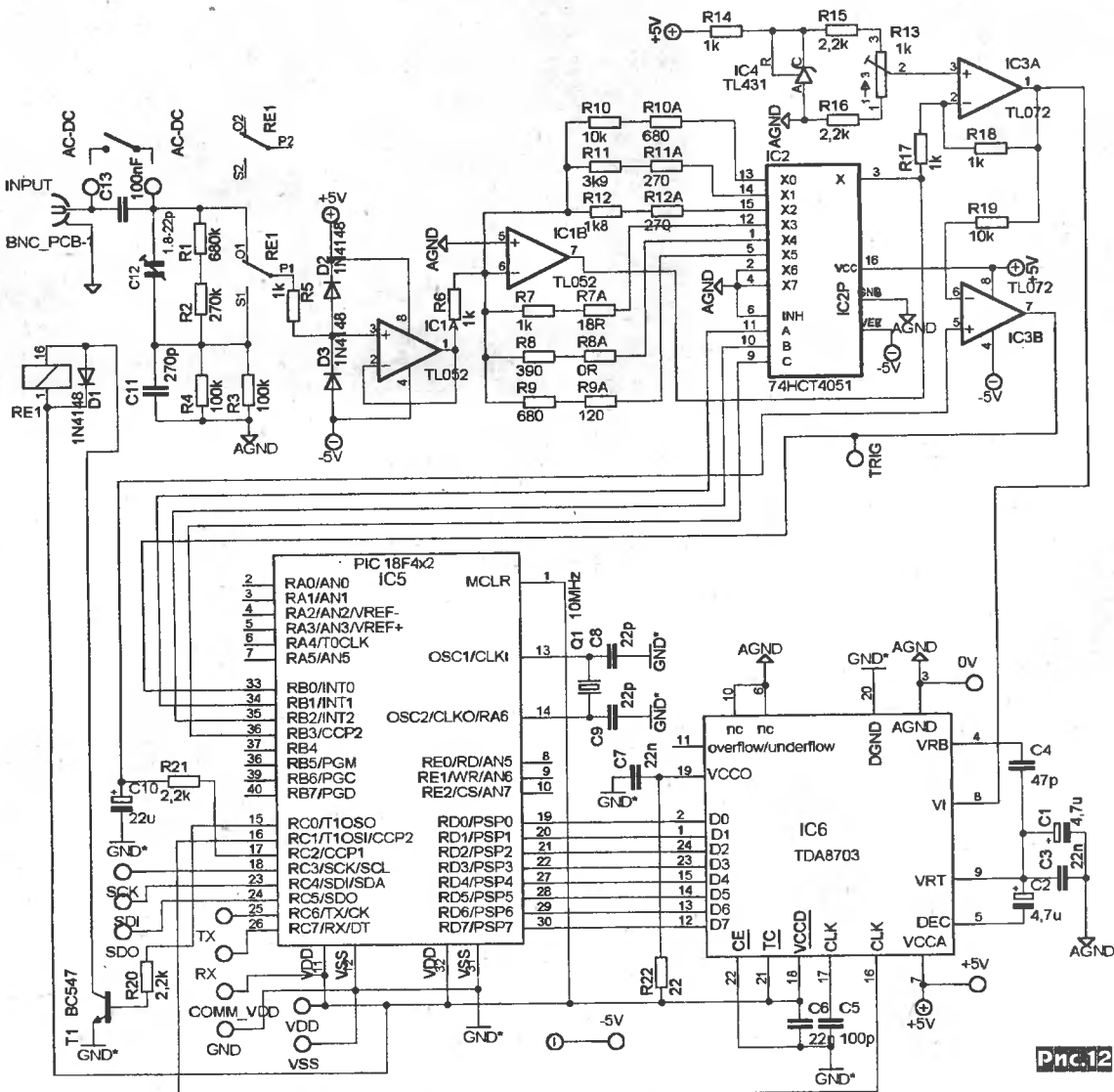


Рис.12

ДАЙДЖЕСТ

обеспечиваемой программными осциллографами на основе звуковой карты ПК. Он подключается к свободному COM-порту ПК и позволяет наблюдать сигналы частотой до 2,5 МГц. Входное сопротивление/емкость 1 МОм/25 пФ, чувствительность регулируется от 20 мВ/деление до 10 В/деление, развертка - от 3 мкс до 20 мс на деление. Входная часть содержит переключатель открытый/закрытый вход AC/DC, частотнокомпенсированный делитель 1:20 (переключение - автоматическое посредством реле RE1), буферный повторитель IC1A и масштабирующий усилитель IC1B. Последний охвачен ООС через резисторы R7-R12A, коммутируемые аналоговым мультиплексером IC2 при переключении пределов чувствительности. На IC3A выполнен буферный каскад с единичным усилением и подстройкой точной компенсации смещения нуля всех входных каскадов триммером R13. IC3B является компаратором триггера синхронизации развертки. Смасштабированный входной сигнал с выхода IC3A подается на 8-разрядный быстродействующий АЦП IC6 Philips TDA8703. Оцифрованные отсчеты в параллельном коде передаются на порты RD0-RD7 микроконтроллера IC5 PIC18F452, который обрабатывает и передает/принимает данные на COM-порт ПК, а также управляет реле RE1, мультиплексером IC2 и АЦП IC6.

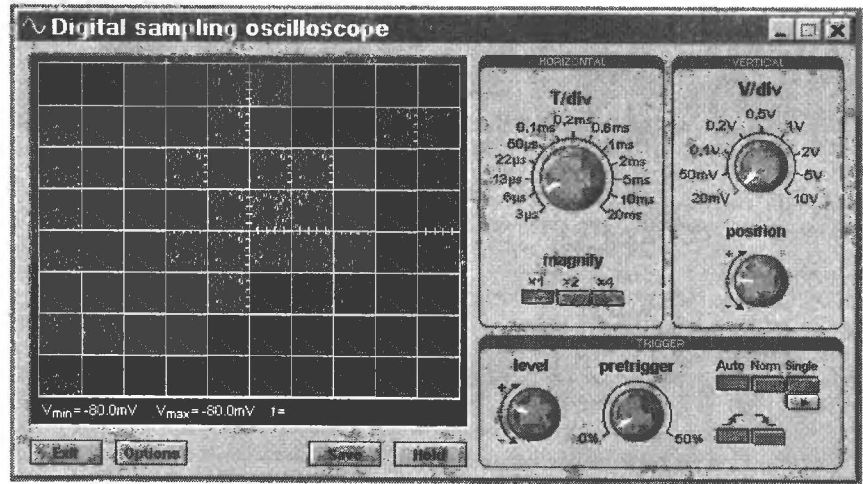


Рис.15

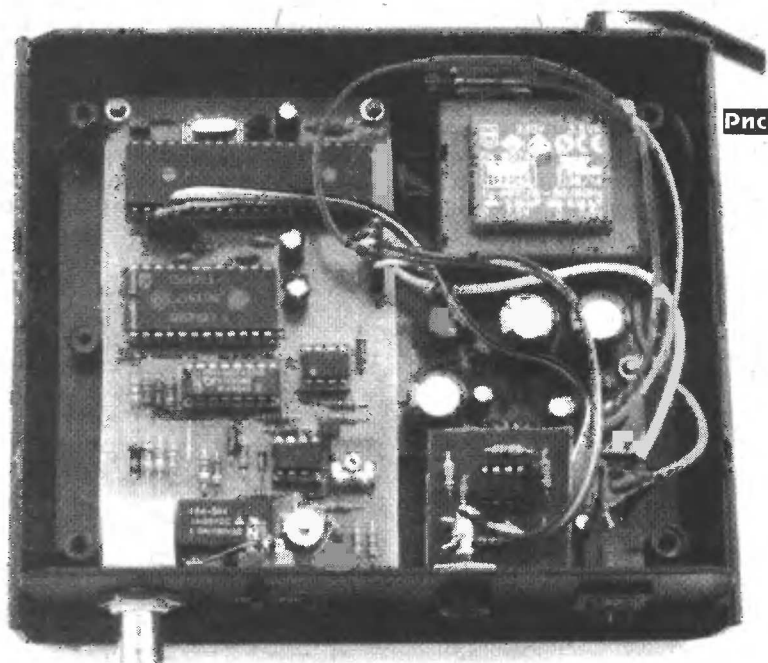


Рис.17

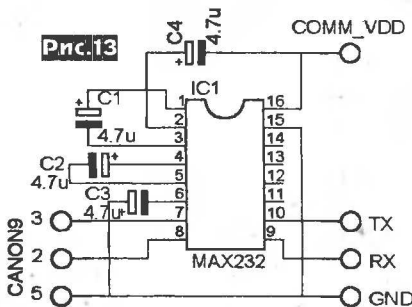


Рис.13

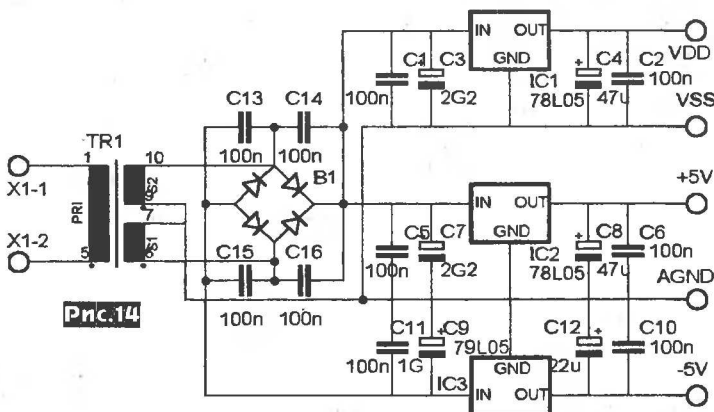


Рис.14

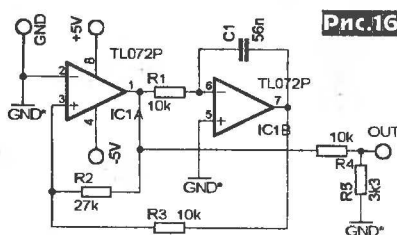


Рис.16

Для согласования с портом ПК используется преобразователь уровней по схеме рис. 13. Схема блока питания показана на рис. 14. Запуск на ПК небольшого (156 КБ) файла oscilloskop.exe

(свободно скачать его можно по адресу <http://www.volny.cz/pcscope/bin/pcscope.zip> - архив 61 КБ) вызывает интерфейс, понятный любому радиолюбителю (рис. 15). Для юстировки масштаба автор применяет калибратор по схеме рис. 16, выдающий меандр с частотой повторения 1 кГц и амплитудой 1 В. Прошивку контроллера можно свободно

скачать по адресу http://www.volny.cz/pcscope/bin/pcscope_hex.zip (архив 6 КБ), а рисунки печатных плат в архиве 65 КБ - по адресу <http://www.volny.cz/pcscope/pcb/plsroje.zip>. Внешний вид устройства со снятой верхней крышкой показан на рис. 17 («Praktická elektronika A Radio» №10/2006, с.9-13).

Подорожание энергии заставляет обращать внимание даже на такие малопотребляющие устройства, как модемы, маршрутизаторы и проч. Дирк Геррке посчитал, что его ADSL модем вместе с WLAN маршрутизатором в спящем режиме потребляют вроде бы немного - всего 13 Вт, но их непрерывное «горение» в течение года выливается уже в довольно ощутимую сумму счета за электроэнергию. Чтоб избежать потерь без непрерывного включения/выключения отдельными выключателями, он разработал автомат-отключалку (рис. 18), подключаемую к USB порту его домашнего ПК. Как только ПК включается, напряжение +5 В с USB-разъема K1 через токоограничительный резистор R2 по-