

Видається з січня 1993 р.
№ 2 (220)
лютий 2012

Щомісячний науково-популярний журнал
Зареєстрований Держкомінформполітики,
телебачення та радіомовлення України
сер. КВ, №507, 17.03.94 р.
Засновник – МП «СЕА»
Київ, Видавництво «Радиоаматор»

Редакційна колегія:

Головний редактор
І.Б. Безверхній

В.Г. Бондаренко
С.Г. Бунін, UR5UN
М.П. Власюк
А.М. Зінов'єв
А.А. Перевертайло, UT4UM
С.М. Рюмик
Е.А. Салахов
О.Ю. Саулов (аудіо-відео)
Є.Т. Скорик
Є.Л. Яковлев

Адреса редакції:

Київ, вул. Краківська, 13-Б
Для листів:
а/с 50, 03110, Київ-110, Україна
тел. (044) 291-00-29
ra@sea.com.ua
<http://www.ra-publish.com.ua>

Видавець: Видавництво «Радиоаматор»

В.В. Моторний, директор,
тел.: 291-00-31, ra@sea.com.ua,
А.М. Зінов'єв, літ. ред., az@sea.com.ua
Ю.В. Сухоруков, верстка
С.В. Латиш, реклама,
тел. 291-00-30, lat@sea.com.ua
С.А. Ковалевська, підписка та реалізація,
тел.: 291-00-29, svetlana@sea.com.ua

Підписано до друку: 31.01.2012 р.
Дата виходу в світ: 10.02.2012 р.
Формат 60x84/8. Ум. друк. арк. 7,54
Облік. вид. арк. 9,35.
Підписний індекс через
ДП «Преса» – 74435, 01567
Загальний тираж по країнам СНД –
12 000 прим.
Ціна договірна

Віддруковано з комп'ютерного набору
в друкарні «Аврора Принт» м. Київ,
вул. Причальна, 5,
тел. (044) 550-52-44

Реферується ВІНИТИ (Москва):
Журнал «Радиоаматор», Київ.
Издательство «Радиоаматор»,
Украина, г. Киев, ул. Краковская, 13-Б

При передруку посилання на «Радиоаматор»
обов'язкове. За зміст реклами та оголошень
несе відповідальність рекламодавець. При
листуванні разом з листом вкладайте конверт
зі зворотною адресою для гарантованого
отримання відповіді.

аудио-видео

- 2 Простейшие цифровые устройства А. Белый
- 5 Перезапись коллекционных магнитофонных фонограмм на диски А. Журенков
- 8 Усилитель для изодинамических головных телефонов «ЭХО» Н16-40С . . . С. Власюк
- 10 Устройство и ремонт СТВ ресиверов SAMSUNG
серий DSB 300 и DSB 350 В. Федоров
- 13 Приставки-октаверы к электрогитарам С. Рюмик
- 17 Простой таймер Е. Яковлев
- 20 Двухканальный усилитель мощности звуковой частоты D-класса
с возможностью расширения до шести каналов С. Галкин
- 25 Необычный способ активации сервисного режима
телевизоров JVC А. Черепанов, И. Безверхний
- 31 Схема основной платы ресиверов серии DSB 300 и DSB 350
- 34 Схема микроволновой печи LG MS-196U

электроника и компьютер

- 28 Анонс новинок МАСТЕР-КИТ
- 35 О ремонте лечебных бытовых приборов ультрафиолетового света А. Зысюк
- 36 Простой автомат включения-отключения периферии ПК П. Бобонич
- 37 Об одной из схем радиолюбительского
измерителя индуктивности Е. Яковлев
- 41 GSM сигнализация-блокиратор И. Королев
- 42 «Параллельный» динамический индикатор напряжения
в сетевом зарядном устройстве ACP-7E С. Елкин
- 45 LDV-185 – новые многоканальные источники питания Mean Well
для светодиодных светильников А. Митрофанов

современные телекоммуникации

- 46 Аналоговая часть прямого QPSK модулятора с большим
диапазоном перестройки (часть б) П. Ксензенко, П. Химич
- 48 Охранно-пожарная GSM-сигнализация для гаража
или небольшого дачного дома А. Бессмертный
- 51 Широкополосные антенны для цифровых систем
радиосвязи и телевидения Е. Скорик, В. Кондратюк

КВ + УКВ

- 55 Бюллетень КВ + УКВ А. Перевертайло

новости, информация, комментарии

- 60 Визитные карточки
- 62 Электронные наборы и приборы почтой
- 64 Книга-почтой

Дорогие друзья!

Настал февраль, и вы держите в руках №2/2012 нашего журнала.
Подписчики должны получить этот номер к 23-му февраля. Для многих читателей РА очень важен этот праздник. Хочу поздравить от имени редакции этих наших коллег с самым мужским днем в году и пожелать успехов в радиолюбительском творчестве, здоровья и счастья.

Вы, наверное, заметили, что у нас появился новый автор. Это Алексей Черепанов из Архангельска. Его первая статья была опубликована в РА №1/2012. Он мой хороший Интернет-знакомец. В апреле прошлого года мы с ним провели увлекательный эксперимент, описание которого можно найти в этом номере.

Редакция РА продолжает принимать материалы на конкурс статей с описанием радиолюбительских конструкций на базе неисправных цифровых мультиметров разных моделей. Окончание конкурса и подведение итогов 7 мая 2012 г. Лучшие статьи будут напечатаны в нашем журнале, а победители – награждены ценными призами.

Напомню, что специально в помощь конкурсантам в РА 11/2011 мы опубликовали статью «Индикатор мультиметров 8300-й серии». Эту статью в формате PDF можно скачать с сайта издательства «Радиоаматор», кликнув по интерактивной ссылке в оглавлении РА 11/2011 или набрав в браузере адрес: http://www.ra-publish.com.ua/programs/IND_RA%2011_11.pdf.

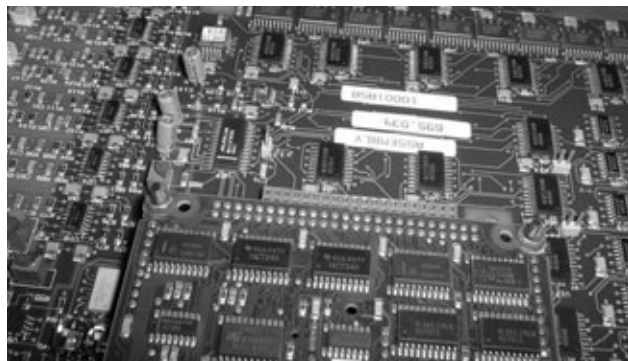
В заключение напомним, что подписаться на наш журнал со следующего месяца можно в любом почтовом отделении Украины по прошлогодней цене, а недостающие номера можно заказать в редакции журнала.

Любые предложения читателей по улучшению нашего журнала принимаются.
Присылайте их на адрес редакции: а/я 50, 03110, г. Киев-110, Украина или на электронный адрес: ra@sea.com.ua.

Простейшие цифровые устройства

Андрей Белый, г. Киев

Цифровые электронные схемы – это основа современной электроники. Устройства, использующие дискретные микросхемы (ИМС), так называемая жесткая логика, или системы, использующие программируемые логические матрицы обеспечивают куда более высокое быстродействие, чем устройства на программируемых микроконтроллерах. Об основных элементах цифровых систем будет рассказано в этой статье.



Основные законы алгебры логики

1. Переместительный закон
 $a + b = b + a$; $ab = ba$.
2. Сочетательный закон
 $(a + b) + c = a + (b + a)$; $(ab)c = a(bc)$.
3. Закон поглощения
 $a + ab = a(1 + b) = a$; $a(a + b) = a + ab = a$.
4. Закон склеивания
 $ab + \bar{a}b = b$; $(a + b)(a + \bar{b}) = a$.
5. Закон отрицания
 $\bar{\bar{a}} = a$; $\bar{a}b = \bar{a} + \bar{b}$.

Наиболее распространенные типы логических элементов

Логические функции «И», «ИЛИ» и «НЕ» представляют собой функционально полную систему логических элементов, используя которые можно реализовать любую, даже самую сложную, логическую функцию. На практике, кроме этих элементов, также широко распространены элементы «ИЛИ-НЕ» и «И-НЕ».

В табл. 1 приведены функции 4-х наиболее распространенных логических элементов, а на рис. 1 показано их графическое обозначение.

Каждая из перечисленных в табл. 1 логических функций может быть распространена не на 2, а на

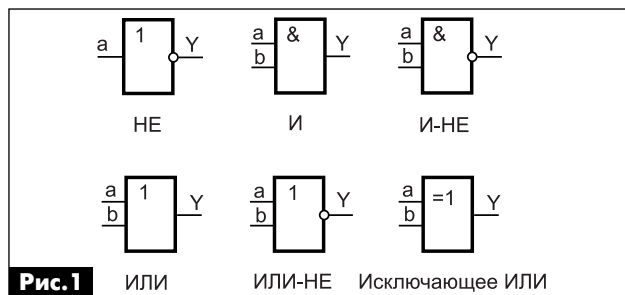


Рис. 1

Разработка цифровых систем производится на основе математического аппарата алгебры логики, которую еще называют булевой алгеброй. В алгебре логики переменные могут принимать только два значения: лог. «0» или лог. «1». Над переменными величинами производится три основных действия:

- логическое отрицание (функция «НЕ»);
- логическое сложение (логическая функция «ИЛИ»);
- логическое умножение (функция «И»).

Логическое отрицание – это простейшая логическая функция. Ее математически можно обозначить как $Y(x) = \bar{x}$. Простейший пример такой функции – это реле, которое при срабатывании размыкает цепь. Важно, что осуществление функции «НЕ» (инверсии) таково: инверсия $1 = 0$; инверсия $0 = 1$; двойная инверсия не изменяет значение переменной.

Логическое сложение (его еще называют дизъюнкция). Его обозначают символом «+» или «V». Примером реализации такой функции может быть цепь, состоящая из параллельно включенных нормально разомкнутых контактов нескольких реле. При срабатывании любого из этих реле цепь замыкается. Таким образом, логическая сумма равна 1, когда равно единице одно или несколько слагаемых:

$$0 + 1 = 1; 1 + 1 + 1 \dots + 1 = 1; 0 + 0 = 0.$$

Логическое умножение (его еще называют конъюнкция) обозначается точкой или символом «&». Эту функцию реализуют, например, несколько соединенных последовательно нормально разомкнутых контактов реле. Такая цепь будет замкнута только тогда, когда сработают все реле:

$$0 \& 0 = 0; 0 \& 1 = 0; 1 \& 1 = 1.$$

Табл. 1

Логический элемент	Выполняемая функция	Переменные				Название функции	
		a	0	0	1		1
И	ab	b	0	1	0	1	Конъюнкция
И-НЕ	$\bar{a}\bar{b}$		0	0	0	1	Штрих Шеффера
ИЛИ	$a + b$		1	1	1	0	Дизъюнкция
ИЛИ-НЕ	$\overline{a + b}$		0	1	1	1	Стрелка Пирса
			1	0	0	0	

большее число логических переменных. Т.е. логические элементы микросхем (ИМС) могут иметь не только 2, но и 3, 4 или 8 входов (большее число входов, как правило, не используется из-за ограниченного числа выводов корпуса ИМС).

Кроме рассмотренных выше элементов часто используется также элемент «Исключающее ИЛИ». Его таблица истинности приведена в **табл.2**.

Табл.2. Таблица истинности элемента исключающее ИЛИ

a	b	Y
0	0	0
1	1	0
1	0	1
0	1	1

По виду реализуемой логической функции логические элементы могут быть разделены на элементы одноступенчатой логики: «И», «ИЛИ», «НЕ», «И-НЕ», «ИЛИ-НЕ»; и двухступенчатой логики: «И-ИЛИ», «И-ИЛИ-НЕ» и т.п.

В зависимости от того, решим ли мы, что лог. «1» – это высокий или низкий уровень напряжения, логика может быть «положительной» (в первом случае) или «отрицательной» (во втором случае). При этом один и тот же физический элемент ИМС будет выполнять функцию «ИЛИ-НЕ» в «положительной» логике и функцию «И-НЕ» в «отрицательной». Принято, что паспортное обозначение логического элемента соответствует той функции, которую он реализует при «положительной» логике.

Триггеры

На основе рассмотренных выше логических элементов можно создавать более сложные логические устройства, например, такие как сумматоры или устройства с памятью – триггеры. Триггер представляет собой устройство с двумя устойчивыми логическими состояниями «0» или «1». При этом после установки триггера в какое-либо состояние, например «1», он сохраняет его неограниченно длительное время, до тех пор, пока на него не поступят новые управляющие сигналы. Наибольшее распространение получили триггеры типов RS, JK и D.

RS-триггер

Он имеет два выхода Q и \bar{Q} , а также два информационных входа R и S. Вход R – это вход установки триггера в состояние лог. «0» ($Q = 0, \bar{Q} = 1$), которое сохраняется триггером и после того как

снят сигнал с входа R. Вход S устанавливает триггер в состояние лог. «1» ($Q = 1, \bar{Q} = 0$).

Основная особенность любого триггера – это память, поскольку после установки RS-триггера в состояние «1» сигналом по входу S, он сохраняет это состояние неограниченно долго до поступления новых сигналов по входам R и S. Таблица истинности RS-триггера приведена в **табл.3**.

Как видно из **табл.3** при одновременной подаче на входы R и S сигналов лог. «1» состояние триггера будет неопределенным. Поэтому надо избегать ситуации, когда на оба входа (и на R, и на S) подается сигнал лог. «1». Начиная разработку цифровых устройств зачастую упускают это из виду, что приводит к неработоспособности устройств, где не учтена эта особенность RS-триггера.

RS-триггер как составной элемент присутствует в составе более сложных устройств – JK и D-триггеров, которые имеют дополнительные информационные входы и вход синхронизации.

JK-триггер

Он имеет два дополнительных информационных входа J и K и тактовый вход C. По сигналу лог. «1» на входе J триггер при поступлении тактового сигнала на вход C переключается в состояние «1». При наличии на входе K лог. «1» триггер по тактовому сигналу на входе C переключается в состояние «0». Если на входы J и K одновременно подать сигнал лог. «1», триггер по тактовому сигналу переключается в состояние противоположное предыдущему. Таблица истинности JK-триггера приведена в **табл.4**. Важно отметить, что конкретный тип триггера может срабатывать или по переднему, или по заднему фронту тактового импульса. Это важно учитывать при разработке цифровых устройств. Разумеется, что JK-триггер также может иметь дополнительные информационные входы R и S, как и RS-триггер.

D-триггер

Это наиболее популярный вид триггера.

Он имеет информационный вход D и тактовый вход C. Состояние D-триггера после поступления тактового импульса совпадает с сигналом на входе D при поступлении тактового импульса (**табл.5**).

Т.е. в триггер тактовый импульс записывает информацию, которая в момент этого импульса присутствовала на входе D.

Табл.3. RS-Триггер

Время t		Время (t + 1)			
Предыдущая информация		Записываемая информация		Результат	
Выходы		Входы		Выходы	
Q	\bar{Q}	R	S	Q	\bar{Q}
0	1	0	0	0	1
0	1	0	1	1	0
0	1	1	0	0	1
0	1	1	1	X	X
1	0	0	0	1	0
1	0	0	1	1	0
1	0	1	0	0	1
1	0	1	1	X	X

Табл.4. JK-триггер

Время t				Время (t + 1)			
Выходы		Входы		Выходы (после подачи тактового импульса)			
Q	\bar{Q}	J	K	Q	\bar{Q}	Q	\bar{Q}
0	1	0	0	0	1	0	1
0	1	0	1	0	1	0	1
0	1	1	0	1	0	1	0
0	1	1	1	0	1	0	1
1	0	0	0	1	0	1	0
1	0	0	1	1	0	1	0
1	0	1	0	0	1	0	1
1	0	1	1	1	0	1	0

Табл.5. D-триггер

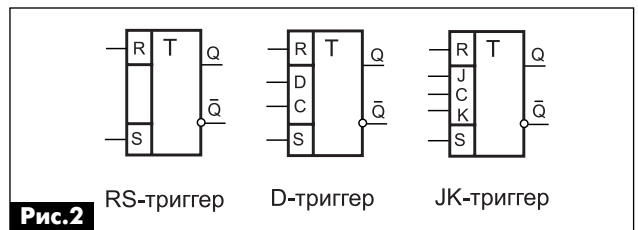
Время t			Время (t + 1)		
Выходы		Вход	Выходы (после подачи тактового импульса)		
Q	\bar{Q}	D	Q	\bar{Q}	Q
0	1	0	0	1	0
0	1	1	1	0	0
1	0	0	0	1	1
1	0	1	1	0	1

При этом в разных видах D-триггеров запись информации может производиться или по переднему, или по заднему фронту тактового импульса. Можно сказать, что D-триггер осуществляет задержку входного сигнала на время до поступления тактового импульса.

Важно отметить, что у некоторых видов триггеров, записывающих информацию по заднему фронту импульса, их выходное состояние может изменяться, если сигнал по входу D изменяется во время длительности тактового импульса. В этом случае в триггер будет записана информация, присутствовавшая на выходе D в момент заднего фронта импульса.

Большинство типов D-триггеров, как и JK-триггеров, содержат входы R и S для асинхронного (не согласованного с приходом тактового импульса) изменения их состояния.

Графическое обозначение различных видов триггеров показано на рис.2.



От редакции. О практическом применении D-триггеров в радиолюбительской практике рассказывается в статье, опубликованной на стр. 17–19 этого номера журнала.

Литература

1. Гутников В.С. Интегральная электроника в измерительных устройствах. – М.: Энергоатомиздат, 1988.
2. Якубовский С.В. и др. Аналоговые и цифровые интегральные схемы. – М.: Советское радио, 1979.

УТИМА – 80 лет!!!

Эрнест Ильич Гуткин, родился 29 февраля 1932 года. Путь в любительское радио начался с первого детекторного приемника, сделанного в далеком 1944 году. Потом (1947 г.) был первый наблюдательский позывной. В 1952 г. – чемпион ДОСААФ СССР в составе коллективной радиостанции UB5KAF и «Мастер радиолюбительского спорта ДОСААФ СССР» №3. В 1953 г. получил свой первый позывной UB5CE и вскоре «Мастер спорта СССР», призер многих соревнований и т. д.

Многие конструкции Эрнеста Ильича завоевали большую популярность у радиолюбителей и являются определенными этапами в конструировании любительской техники. Первая серьезная статья «КВ и УКВ передатчик» была опубликована в журнале «Радио» №1 1956 г. (серебро на ВРВ 1955 года). Далее были: «Автоматическая настройка П-контура» («Радио» №№5,6 1981 г.), «Многодиапазонная направленная КВ антенна» («Радио» №№1,2,3 1985 г. и №8 1987 г.), «Радиолюбительский частотометр – цифровая шкала» («Радиолюбитель» №11 1992 г.). А знакомая нашим читателям, с 2000 г. по настоящее время, серия статей о многодиапазонных вертикальных, а потом направленных антеннах, стала ярким подтверждением конструкторского таланта Эрнеста Ильича. Его уникальные, в своем клас-



се, антенны не уступают в эффективности и превосходят по широкополосности и урону подводимой мощности, простоте и надежности конструкции, фирменные антенны аналогичного назначения. И сейчас Эрнест Ильич полон творческих сил и энергии в разработке и конструировании новых антенных систем.

Уважаемый Эрнест Ильич, примите от редакционной коллегии и читателей нашего журнала, Ваших земляков луганчан и всех почитателей Вашего таланта, сердечные поздравления с 80-летием со дня рождения! Желаем Вам крепкого здоровья, долголетия и новых творческих успехов!

Перезапись коллекционных магнитофонных фонограмм на диски

Анатолий Журенков, г. Запорожье

(Окончание. Начало см. РА 1/2012)

Методика перезаписи

Для перезаписи аудиозаписей на компакт-диски или жесткие диски высококачественных фонограмм с неизношенных магнитофонных лент не требуется дополнительная коррекция АЧХ, и перезаписывать их можно непосредственно с линейного выхода магнитофона. Для этого вначале нужно переписать фонограмму на компьютер и сохранить в формате .wav. Такие фонограммы можно записывать любой программой, позволяющей сохранять записи в этом формате. Для перезаписи таких фонограмм на диски с максимальным качеством необходимо использовать функцию Audio CD.

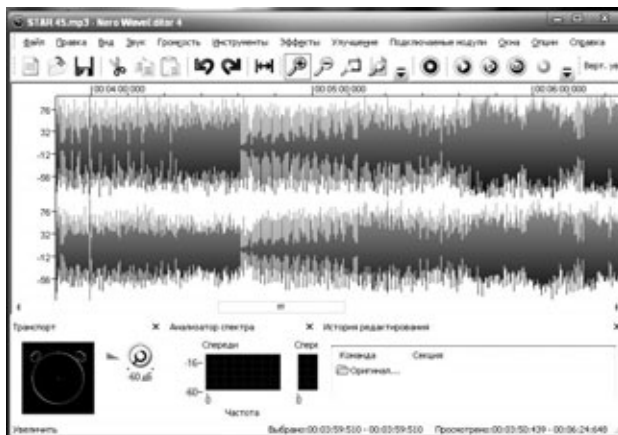
В дальнейшем с помощью программ, например, Nero Wave Editor, Adobe Audition и аналогичных, позволяющих редактировать записи, можно:

- разбивать запись на файлы;
- давать названия произведениям;
- удалять ненужные фрагменты;
- создавать паузы;
- нормализовать уровень сигнала;
- подавлять шумы;
- подкорректировать АЧХ и т.п.

Единственное, что при этом нужно учесть, так это то, что по нашему стандарту линейный выход отечественных магнитофонов как уровень 0 дБ выдает напряжение сигнала 200 мВ, а для компьютера 0 дБ – это 500 мВ (по зарубежному стандарту). Т.е. записанный сигнал в компьютере получится с уровнем, заниженным более чем на 3 дБ. Указанные программы, конечно, позволяют нормализовать уровень записанного сигнала, но качество записи получается заметно выше, если увеличить уровень сигнала на линейном выходе магнитофона до 500 мВ. Дело в том, что почти все отечественные магнитофоны имеют определенный запас усиления и подстроечные резисторы для установки стандартного напряжения линейного выхода, что позволяет повысить его до 500 мВ.

Такая регулировка не повлияет на качество перезаписи с такого магнитофона на другой, если возникает такая необходимость. Для этого в магнитофонах есть регуляторы уровней записи.

Практически, при записи узкополосных фонограмм коррекция АЧХ первоначально осуществляется на слух при воспроизведении их магнитофоном, выполняя подключения соответствующих конденсаторов и регулируя добротности контуров, добиваясь наилучшего звучания. Затем производится пробная запись на компьютер, в процессе



чего выравняются и нормализуются уровни каналов корректором АЧХ, а не компьютером. При наличии фонограмм с различными уровнями сигнала в каналах можно соединительный кабель разрезать в удобном для регулировки месте и подключить туда традиционный регулятор стереобаланса (рис.6). После этого прослушивается откорректированный участок записи. Если уровень коррекции завышен или занижен, регулировка повторяется с учетом выявленных недостатков до получения наилучшего звучания. После этого производится окончательная запись всей дорожки на компьютер в формате .wav. Так производится перезапись и остальных имеющихся фонограмм. После этого записи с компьютера переносятся на компакт-диски, на «флешку» или внешние жесткие диски (HDD USB накопитель) в формате Audio CD для сохранения записей с максимальным качеством. Это необходимо для того, чтобы в кратчайший срок сохранить коллекцию в электронном виде. Каждая дорожка будет записана одним файлом, и прослушивать ее можно будет в откорректированном виде целиком.

В дальнейшем, когда появляется время, желание и опыт работы с редакторами аудиозаписей, можно спокойно их редактировать программным путем: разбивать на части, присваивать названия музыкальным произведениям, убирать шумы и т.п. Если на дорожке записан не концерт одного исполнителя, а сборник фонограмм разных исполнителей, то они могут звучать по-разному с точки

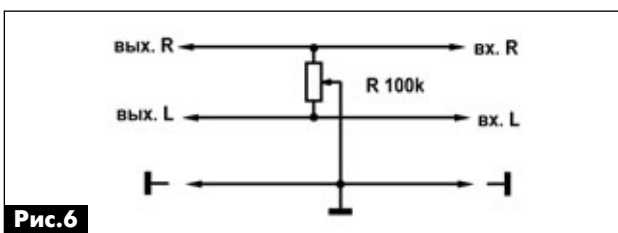


Рис.6





зрения воспроизведения высоких частот. В таких случаях нужно производить коррекцию АЧХ этих фонограмм по отдельности. Окончательно отредактированные записи переносятся на новые диски, а предыдущие хранятся, как первоисточники, с которых можно создавать сборники в любых форматах, тиражировать записи и т.п.

Работа с рядом компьютерных редакторов аудиозаписей требует определенных знаний и опыта. Форумы любителей музыки в Интернете по этому вопросу говорят о том, что многим это недоступно. Но есть более простые программы, например AdvacedAudioRekorder.7z, AIMP2 и другие. В Интернете можно найти много программ для записи и редактирования музыкальных фонограмм с инструкциями по пользованию.

В простом компьютерном проигрывателе AIMP2 (рис. 7) заложена программа AIMP2r.exe, с помощью которой тремя кликами «мышки» можно записывать в цифровом виде аналоговый звуковой сигнал, подаваемый на линейный вход звуковой карты компьютера. Записи можно получать в форматах WAV, MP3 (с битрейтом от 32 до 320 кбит/с) и в других.



Рис.7

Окно программы AIMP2 в режиме записи показано на рис. 8. Для объективной оценки записанной фонограммы при воспроизведении необходимо все регуляторы его эквалайзера установить в среднее положение. Эта программа не позволяет редактировать записи, но с помощью корректора АЧХ фонограмм записи в цифровом виде можно откорректировать. Наличие высоких частот в фонограмме субъективно определяется на слух при коррекции и воспроизведении ее магнитофоном, а



Рис.8

объективно – при воспроизведении ее компьютером. Движки эквалайзера компьютерного проигрывателя при этом должны находиться в среднем положении. Это необходимо для того, чтобы окончательно откорректированные фонограммы при воспроизведении проигрывателями DVD, не имеющих эквалайзеров, звучали с максимальным качеством. В обоих случаях прослушивание фонограмм необходимо производить с помощью высококачественных УМЗЧ и АС. Более точно определить наличие высших частот в магнитофонной фонограмме для окончательной коррекции АЧХ можно с помощью многополосного эквалайзера компьютерного проигрывателя. Например, проигрыватель AIMP2 имеет 18-типолосный эквалайзер. Если изменение положения движка эквалайзера не влияет на воспроизводимый звук, то этих частот в сигнале нет, и наоборот.

В программе AIMP2r.exe есть режим «Просмотр», позволяющий видеть движущиеся формы и уровни звуковых сигналов обоих каналов, воспроизводимых магнитофоном. При этом корректором АЧХ нужно отрегулировать уровни каналов так, чтобы в максимуме они достигали ограничительных линий. Затем добиться максимального качества звучания на слух, после чего производится пробная запись той же фонограммы и определяется качество звучания ее в цифровом виде.

Для перезаписи фонограмм «моно» необходимо линейные выходы каналов соединить между собой временной перемычкой для подачи сигнала на оба канала звуковой карты. В четырехдорожечных магнитофонах это предусмотрено при включении любой дорожки «моно».

При перезаписи фонограмм без корректоров может возникнуть необходимость в нормализации уровней каналов и коррекции АЧХ. Формат статьи не позволяет описать это подробно. Для этого необходимо изучить инструкции по применению имеющихся программ. Но следует остановиться на одном нюансе, который позволит произвести редактирование записи с минимальными искажениями, описанными выше.

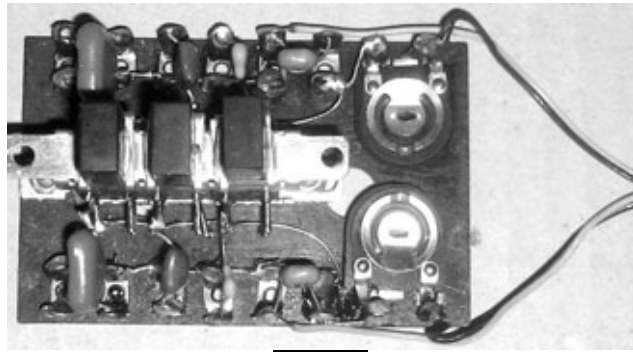
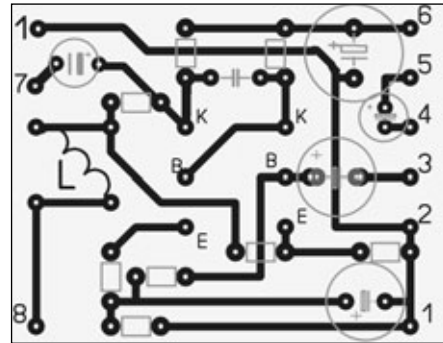
Рассмотрим этот вопрос на примере редактора Nero Wave Editor. При записи фонограммы необходимо на «Консоли записи» активизировать «Цифровой мониторинг» для прослушивания записываемого сигнала и определения дефектов его АЧХ на слух. После окончания записи и нажатия кнопки «ОК» на экране появятся формы записанных сигналов и их уровни. Сначала необходимо отредактировать АЧХ. Для этого необходимо активизировать «Инструменты», затем – «Эквалайзер». По своему усмотрению выстраивается АЧХ с коррекцией выбранных частот (рис. 9). После нажатия кнопки «ОК» на экране появится форма откорректированного сигнала, но при этом меняются и уровни, которые необходимо нормализовать в режиме «Громкость». Затем фонограмма прослушивается. Как правило,


Рис.9

желаемый результат с первого раза не получается, поэтому приходится редактировать несколько раз. Если эти операции повторять последовательно, получится неестественное звучание с нелинейными искажениями, по описанным выше причинам. Поэтому при очередном редактировании необходимо отменять все предыдущие корректировки и начинать сначала с учетом выявленных недостатков. Все это происходит потому, что нет возможности одновременно менять АЧХ и прослушивать изменение звучания фонограммы, в отличие от записи с применением предложенных аппаратных корректоров АЧХ.

Конструкция

Экспериментальная приставка коррекции АЧХ к магнитофону «Эльфа-201-3 стерео» по схеме **рис.4** собрана на монтажной плате (**рис.10**), которая подключается к печатным платам обычными монтажными проводниками.


Рис.10

Рис.11

Активный корректор АЧХ собран на двух одинаковых печатных платах размерами 35x45 мм, показанных на **рис.11**, которые подключаются к пассивному корректору согласно схеме, показанной на **рис.5**.

В заключение следует отметить, что описанные корректоры АЧХ можно также использовать при записи фонограмм с кассетных магнитофонов, проигрывателей грампластинок и радиоприемников АМ с соответствующими делителями уровней сигналов.





Усилитель для изодинамических головных телефонов «ЭХО» Н16-40С

Сергей Власюк, г. Одесса

В наше время многие любители музыки прослушивают ее на мультимедийных проигрывателях разных производителей через головные стереотелефоны. Я не буду первым из тех, кто понял, что не обойтись без усилий для того, чтобы «бюджетная» звуковоспроизводящая аппаратура смогла порадовать собственные уши хорошим звучанием.

В частности, для портативных мультимедийных устройств существует стандарт: выходная звуковая мощность на нагрузку (стереотелефоны) с полным сопротивлением 30 Ом $\pm 15\%$ должна составлять 100 мВт.

Конечно, можно согласиться с производителями и пользоваться тем, что есть. В большинстве случаев потребитель «выжимает» из плеера максимальную громкость, чтобы услышать модные «низы» и при этом, вдобавок ко всему, принося в жертву собственный слуховой аппарат, получает их в низком качестве. По сути, перегруженные диффузоры наушников в большей степени отдадут «середину», «высокие» излучаются нечеткие, замаскированные, в общем, не звучат.

В стремлении получить удовольствие от комфортного прослушивания, обладатели плееров заменяют наушники иными, более дорогими моделями, а звучания все как не было, так и нет. Бывает, удастся угадать «пару» плеер – наушники, но все улучшения оказываются весьма сомнительными. И тут приходится очень кстати промежуточное звено, а именно усилитель сигнала для конкретного в каждом случае типа наушников. Проведя отбор из ряда схемотехнических решений, опубликованных ранее в популярной литературе, автор статьи провел доработку известной схемы на «новый лад».

Принципиальная схема

Эта схема была изменена и просчитана автором под разные типы наушников, с учетом присущих им недостатков амплитудно-частотной характеристики (рис. 1). На основе субъективной оценки качества звучания оригинальной схемы с головными телефонами разных типов, обратная связь в усовершенствованной схеме претерпела изменения частотной коррекции, в результате чего в АЧХ



усилителя на средних частотах образуется прогиб на 10 ± 2 дБ.

Питание операционного усилителя – двухполярное (± 15 В), при этом отпала необходимость в применении разделительного конденсатора по выходу к нагрузке, с присущими им искажениями, обусловленными межэлектродной утечкой и индуктивностью фольги электродов.

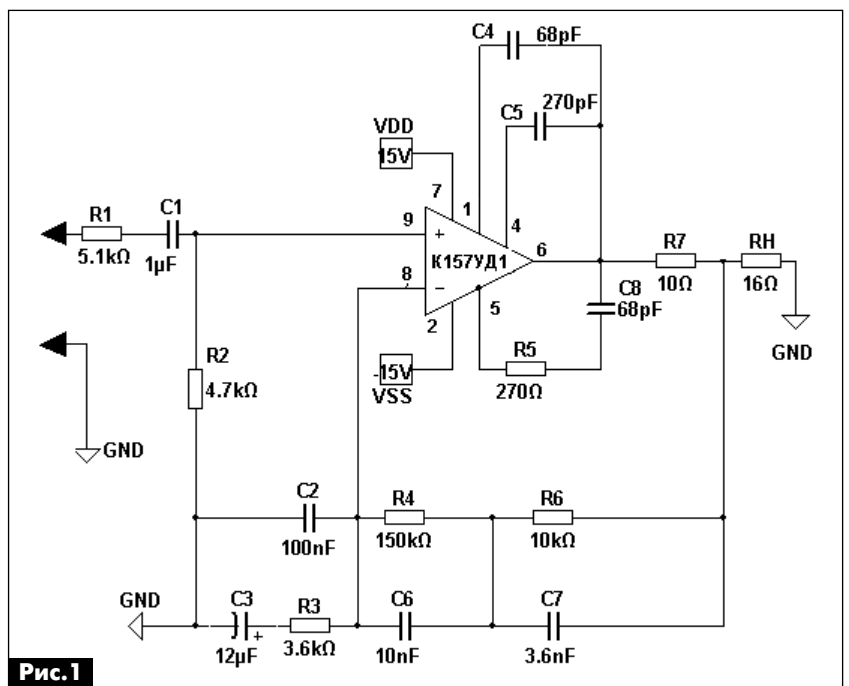


Рис. 1

Микросхема К157УД1 имеет встроенную защиту от короткого замыкания по выходу, тепловую защиту и приличный запас по мощности, что немаловажно при эксплуатации усилителя.

На **рис.2** показана АЧХ усилителя, формируемая с помощью элементов С2, С3, R3, R4, R6, С6, С7 с номиналами, указанными на **рис.1**. Воспринимаемый на слух «подъем» части частот звукового диапазона изодинамическими стереотелефонами скомпенсирован снижением коэффициента усиления усилителя в этой полосе частот. За счет этого суммарная АЧХ тракта усилитель-наушники становится относительно линейной.

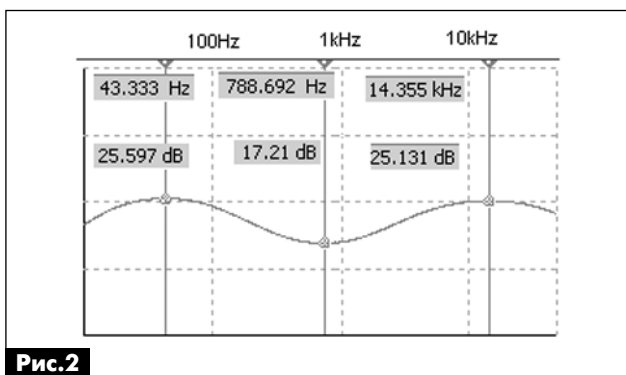


Рис.2

На **рис.3** показан еще один вариант АЧХ с акцентом на «сабвуферный» диапазон звуковых частот. Этот вариант особенно хорошо себя зарекомендовал при прослушивании электронной музыки на небольших уровнях громкости.

Субъективные оценки при прослушивании наушников «Koss-R20», «Sennheizer HD201» и «ЭХО» Н16-40С оказались в пользу последних. При любых уровнях входного сигнала (от -20 дБ до +6 дБ) пропорциональное соотношение в спектре усиливаемого сигнала низко- и высокочастотных компонент на слух не изменялось.

При прослушивании композиции Briana Епо «Complex Heaven» выделились струнные звуки на уровне касания к струнам.

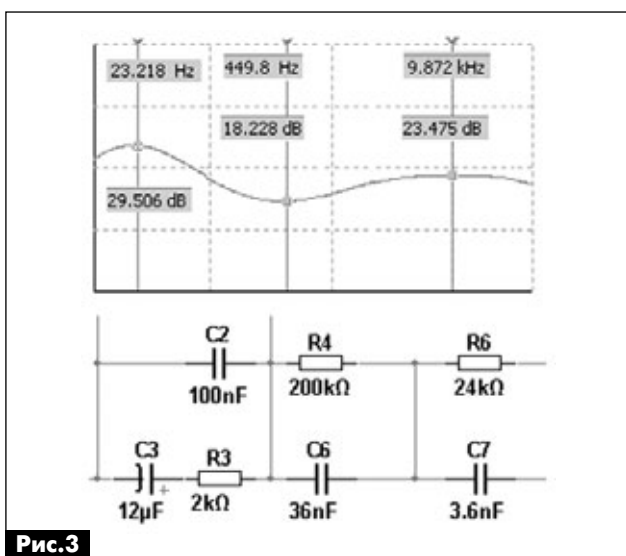


Рис.3

С точки зрения аудиофила, в паузах слышны только паузы, без посторонних призвуков.

При стендовых испытаниях размах амплитуды выходного сигнала по осциллографу на эквиваленте нагрузки 16 Ом составляет 4,3 В, что соответствует отдаваемой мощности 1 Вт.

В заключение: стереовариант усилителя с импульсным источником питания потребовал денежных расходов около 9 USD, семь вечеров и некоторого радиолюбительского опыта.

Вариант печатной платы стереоусилителя (оба канала) показан на **рис.4**.

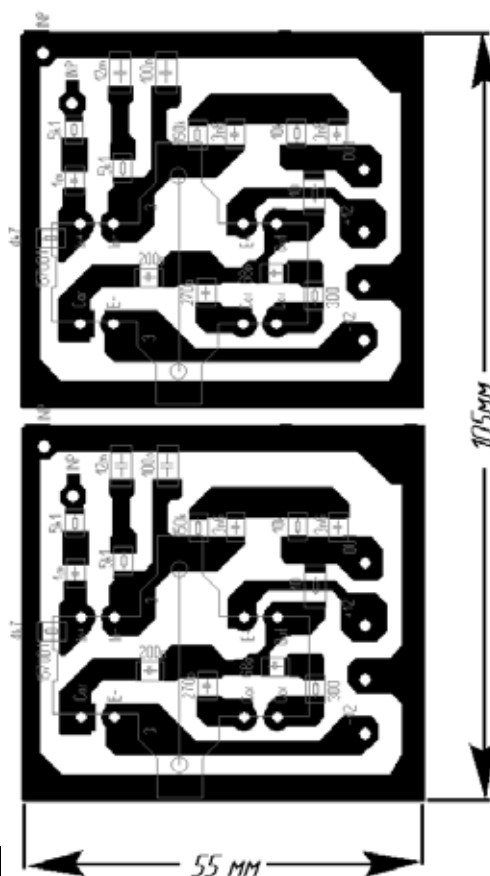
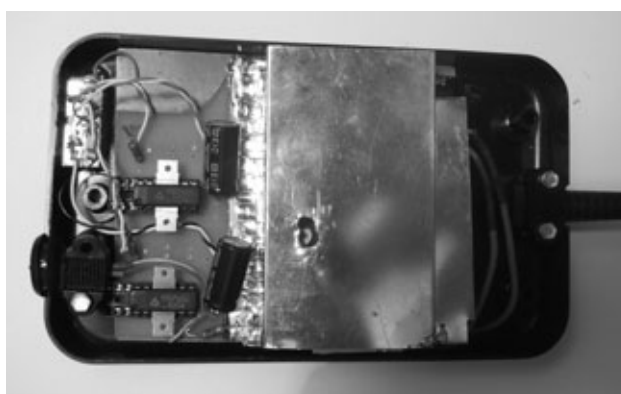


Рис.4

Литература

1. Новаченко И.В. и др. Микросхемы для бытовой радиоаппаратуры // 1996. – С.58.
2. Алексеенко А.Г. и др. Применение прецизионных аналоговых ИС // Радио и связь. – 1986. – С.218.





Устройство и ремонт СТВ ресиверов SAMSUNG серий DSB 300 и DSB 350

Василий Федоров, г. Липецк

Цифровые СТВ ресиверы SAMSUNG серий DSB 300 и DSB 350 завоевали огромную популярность у потребителей, осуществляющих просмотр СТВ программ компании НТВ+. Для реализации проекта НТВ+ на стороне абонента в свое время эксплуатировался ряд ресиверов, обеспечивающих дескремблирование кодировки VIACCESS, в частности очень популярные ресиверы VA-5200 и VACI-5300 южнокорейской фирмы HUMAX. Они были собраны на нескольких высокоинтегрированных ИМС.

Повышение интеграции функциональных узлов на кристалле ИМС привело к появлению так называемых однокристалльных ИМС декодеров DVB сигналов. Появилась очень привлекательная по параметру цена/качество линейка ИМС серии St155xx от фирмы STMicroelectronics. Фирма SAMSUNG в свое время, отреагировав на соответствующий спрос на VIACCESS-ресиверы, выпустила аппарат DSR-9400VIA, собранный на St15512. Положительным моментом использования высокоинтегрированных ИМС является снижение затрат на производство ресиверов и, соответственно, снижение цены на готовое устройство. Хорошие характеристики DSR-9400VIA и внесение его компанией НТВ+ в список рекомендуемого оборудования привело к большой популярности аппарата среди установщиков комплектов для приема СТВ.

Снятие с производства ИМС St15512 и выпуск ИМС St15518 привели к необходимости проектирования нового ресивера, и фирма SAMSUNG выпустила линейку аппаратов с улучшенными пользовательскими характеристиками. К их числу относится серия DSB 350, являющаяся улучшенной версией серии DSB 300. Наибольший интерес представляют ресиверы DSB-B350V и DSB-B350W, широкий парк которых в настоящее время находится в эксплуатации.

Основные характеристики и структурная схема

Ресиверы DSB-B300V, DSB-B350V (входят в список рекомендованного оборудования компании НТВ+ [1]) и DSB-B300W, DSB-B350W (рис. 1) предназначены для приема открытых FTA каналов цифровой системы спутникового ТВ DVB-S. Они



позволяют просматривать программы, скремблированные в кодировке VIACCESS (данные сертификации [2] приведены в **таблице**) с использованием внутреннего программного декодера. Различие DSB-B300V и DSB-B350V, а также DSB-B350W и DSB-B350W состоит в том, что у последних имеются два CI интерфейса, для установки CAM модулей, поддерживающих дескремблирование других систем условного доступа. Наличие двух слотов для смарт-карт VIACCESS позволяет использовать ресивер для приема программ двух провайдеров платных каналов. В линейке DSB 300 также имеется ресивер DSB-S300F, у которого отсутствуют CI интерфейсы и слоты для смарт-карт. Данный аппарат позволяет принимать только FTA программы.



Рис. 1

Модель	Частота приёма	Приём кодировки	CI -интерфейс	Кардридер	Число каналов	SCART	Выходы
DSB-A200C	950-2150 МГц	-	2	-	4000	2	AV-Video; Audio (stereo); Y/Pr/Pb
DSB-B300V		VIACCESS	-	2			
DSB-B300W		VIACCESS	2	2			
DSB-B350V		VIACCESS	-	2			
DSB-B350W		VIACCESS	2	2			

Установка в ресиверы DSB-B300W и DSB-B350W дополнительных CAM модулей увеличивает количество поставщиков программ до четырех. Возможно использование CAM модулей под следующие системы скремблирования: CONAX, CRYPTOWORKS, DRE CRYPT, IRDETO, NAGRAVISION, SECA, VIACCESS. Поскольку со спутника W4 осуществляются передачи программ «ТРИКОЛОР ТВ» компании НСК и НТВ+, для их одновременного приема необходимо в ресиверы DSB-B300W и DSB-B350W установить CAM модуль DRE CRYPT с соответствующими смарт-картами.

Структурная схема ресиверов показана на рис.2. Диапазон входных рабочих частот лежит в пределах 950...2150 МГц. Ресивер поддерживает режимы приема программ как в режиме MCPC (множество программ на одной несущей), так и в режиме SCPC (одна программа на одной несущей). Настройка на требуемый канал, преобразование и выделение I и Q составляющих осуществляется ИМС TDA8260, выпускаемой фирмой NXP. Переключение поляризации принимаемого сигнала производится посредством переключения уровня инжектируемого в кабель снижения постоянного напряжения (13,5 или 18 В). Поддиапазоны Ku-диапазона переключаются с помощью подачи в кабель снижения синусоидального немодулированного сигнала частотой 22 кГц, амплитудой 0,6 В. Управление внешними дополнительными устройствами осуществляется с помощью протокола DISEqC 1.2.

QPSK демодулятор собран на ИМС PN1010 (PNPNETWORK) или ее аналоге S5H1420 (SAMSUNG). Демодулятор может принимать сигналы, модулированные четырехфазной манипуляцией (QPSK) со скоростями потока в диапазоне 2...45 Мбит/с. Коррекция ошибок осуществляется декодером сверточного кода Витерби (допустимые значения: 1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8 с длиной кодового ограничения K=7) и декодера кодов Рида-Соломона.

CI интерфейс использует для работы технологию клиент – сервер. CAM модуль, используя кли-

ентское приложение, получает доступ к ресурсам, предоставляемых сервером (хост-процессором ресивера). CI процесс, выполняемый ресивером, обеспечивает предоставление ресурсов (хостинг).

Специализированный контроллер CI интерфейса позволяет CI процессу осуществлять адресный доступ к двум независимым CAM модулям условного доступа и на аппаратном уровне управляет различными транзакциями (обменом данными) между модулем и ресивером.

Транспортный поток TS поступает на коммутатор CI интерфейсов, управляемый микроконтроллером CIMAX2.0 (фирмы SCM MICROSYSTEMS). TS проходит либо через CAM модуль, либо поступает непосредственно на ИМС декодера. У ресиверов DSB-B300V, DSB-S300F и DSB-B350V все цепи, связанные с CI интерфейсами, отсутствуют.

Серии DSB 300 и DSB 350 разработаны на основе многофункционального одночипового процессора STi5518 фирмы STMicroelectronics [3]. ИМС STi5518 является многофункциональным устройством и содержит на своем кристалле все схемы декодирования сигнала TS в сигналы изображения и звукового сопровождения, принимаемого ТВ канала. Спутниковые каналы после QPSK демодуляции демультимплексируются и декодируются в MPEG-декодере (MPEG-2 MP@ML ISO/IEC 13818). На выходе ресивера получают видеосигнал в форматах 4:3 или 16:9 (720 пикселей на 576 строк при частоте полей 50 Гц) со стерео или моно звуковым сопровождением. Преобразование звукового сигнала из цифрового в аналоговый осуществляет сдвоенный ЦАП CS4339 фирмы CIRRUS LOGIC.

Видеосигнал на выходе ресивера может быть представлен в композитном (ПЦТС) и компонентном (S-Video, YPrPb) виде. Компонентный выход позволяет в полной мере использовать возможности системы DVB-S, получив изображение студийного качества. Особенно ярко данный факт проявляется при подключении ресиверов к компонентному входу широкоэкранный LCD ТВ приемника.

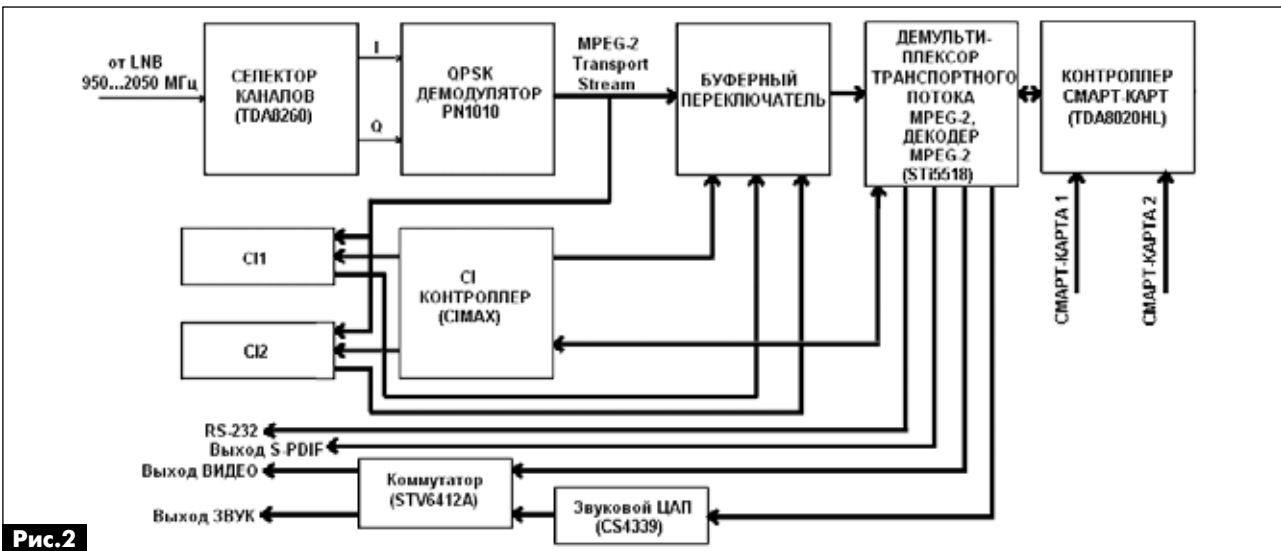


Рис.2



Звук выводится как в аналоговом, так и в цифровом (S-PDIF) виде. Видео и звуковые сигналы коммутируются на индивидуальные выходы (RCA разъемы) или на два комплексных SCART разъема для подключения ТВ приемника, видеомагнитофона или DVD устройства. Коммутацию сигналов принимаемых программ и сигналов внешних источников осуществляет ИМС STV6412A фирмы STMicroelectronics.

Ресиверы предусматривают прием радиопрограмм, телетекста, субтитров. Имеется возможность осуществления электронной навигации по программам (EPG). Контроль, настройка параметров отображается посредством экранной графики OSD. Возможно хранение в памяти настроек до 4000 принимаемых каналов.

Контроль условного доступа осуществляется посредством двухслотового картридера, управляемого ИМС TDA8020 фирмы NXP (PHILIPS). Используемые смарт-карты должны удовлетворять стандартам ISO 7816 или EMV2000. Допускается обновление программного обеспечения (ПО) со спутника или хост-компьютера через последовательный интерфейс RS-232, работающий на скорости 115,2 Кбит/с. У ресивера DSB-S300F слоты картридера отсутствуют.

Устройство и работа ресивера

Ресиверы серии DSB 300, DSB 350 собраны на двух печатных платах: основная плата и плата панели управления. Принципиальная схема основной платы показана на **рис.3** (см. стр. 31-33). Отличительная особенность ресиверов от STB ресиверов других фирм в том, что преобразователь ПЧ и QPSK демодулятор смонтированы на основной плате, без отдельного NIM модуля (Network Interface Module). Источник питания также смонтирован на основной плате и обеспечивает преобразование сетевого переменного напряжения в постоянные напряжения, требуемые для питания узлов ресиверов. Такая компоновка аппарата позволяет снизить производственные расходы и уменьшить конечную стоимость устройства.

Сигнал ПЧ подается через входной F-разъем на вход усилителя, компенсирующего затухания сигнала в кабеле снижения, собранного на СВЧ транзисторе Q1. С выхода усилителя сигнал подается через микрополосковый делитель на выходной F-разъем (петля обхода для подключения второго ресивера) и на управляемый аттенюатор D903, Q901, входящий в систему АРУ входного сигнала. (Напряжения питания/переключения поляризации конвертеров, сигналы переключения принимаемых поддиапазонов и сигналы системы DISEqC, инжектируемые в кабель снижения, подаются на F-разъемы через ФНЧ фильтры на микрополосковых линиях и SMD-емкостях C919, C920, C971-C973 и C977). Далее сигнал через полосовой фильтр подается на вход демодулятора с ну-

левой ПЧ на ИМС U902 TDA8260. Демодулятор синхронизируется кварцем Y1, входящего в состав петли ФАПЧ. Образцовая частота XT_OUT синхронизирует QPSK демодулятор PN1010. Демодулированные сигналы квадратурных I и Q составляющих поступают на QPSK демодулятор. В QPSK демодуляторе они проходят декодирование Витерби, дегерережевание, декодирование Рида-Соломона и компенсацию энергетической дисперсии.

Сигнал TS с QPSK демодулятора через ограничительные резисторные матрицы RP12-RP14 поступает на контроллер CI интерфейсов CIIC1 (ресиверы DSB-B300W и DSB-B350W) или непосредственно на ИМС декодера U2 (ресиверы DSB-B300V, DSB-B350V и DSB-S300F). Во втором случае устанавливаются наборы переключателей (CHRN4-CHRN6), а CIIC1, CISL1-1, CISL1-2 и элементы их обвязки не монтируются. Контроллер CIIC1 обеспечивает коммутацию CI слотов. При этом он подает на соответствующий слот сигнал TS с QPSK демодулятора и передает дескремблированный сигнал с выбранного слота на вход демультимплектора в составе U2.

Программа, управляющая ресивером, записывается в 32 Мбит FLASH память ИМС U5 (M29W320DT фирмы STMicroelectronics). Программа модифицируется либо с помощью интерфейса RS-232 (загрузчик при этом не модифицируется), либо с помощью J-TAG интерфейса, входящего в состав ИМС U2. ИМС U6 преобразует уровни RS-232 в уровни, необходимые для работы U2. J-TAG интерфейс подключается к разъему CON20A.

64 Мбит ИМС динамического ОЗУ U3, U4 (IS42S16400A фирмы ISSI) используется MPEG-2 декодером, управляющим процессором, цифровым кодером.

Для формирования опорной частоты 27 МГц, необходимой для работы узлов ИМС U2, используют схему с ФАПЧ на ИМС U1. Задающим является кварц X1, его частота изменяется под воздействием напряжения коррекции ошибки, приходящего с U2 на варикапы VD1 и VD2. Схема сброса ресивера выполнена на элементах U7, U8. Кнопка сброса JR1 находится на печатной плате. Аппаратный сброс используется при ремонте ресивера.

Литература

1. www.ntvplus.ru
2. www.viaccess.com
3. Федоров В. STi5518 – однокристалльный декодер для цифровых абонентских терминалов // Ремонт и Сервис. – 2008. – №9. – С.58-62.
4. Федоров В. Восстановление и обновление программного обеспечения СТВ тюнеров // Ремонт и Сервис. – 2009. – №1. – С.34-41.
5. <http://connectiv.narod.ru>

(Продолжение следует)

Приставки-октаверы к электрогитарам

Сергей Рюмик, г. Чернигов

(Окончание. Начало см. в РА 1/2012)

Самодельные приставки к электрогитарам были очень модными в последней четверти XX века. Как ни парадоксально, но эти устройства до сих пор волнуют умы радиолюбителей, чему есть многочисленные примеры в сети Интернет. Составляющие успеха – простота реализации, неприхотливость к элементной базе, оригинальное звучание и (может быть, самое главное) вещь, сконструированная своими руками, что в наше время, к сожалению, становится диковинкой.

Гитарные приставки, удваивающие частоту сигнала, называют октаверами. В первой части статьи были рассмотрены удвоители выпрямительного типа. Они самые распространенные и массовые. К ним в коллекцию можно еще добавить бразильскую схему «Diode Octave Up» (рис. 17) и разработку «Marginally better Rambler» (рис. 18, автор Tim Escobedo). Подозрительно знакомое название «Rambler» не имеет ничего общего с одноименным российским Интернет-порталом. Это, скорее всего, уменьшительное сокращение слова «Scrambler». Так называлась популярная гитарная приставка, выпускавшаяся в 1969 г. фирмой Ampeg (фото 4).

На очереди новая подборка схемных решений, базирующихся на других принципах удвоения частоты. Все они могут найти применение не только в электронной музыке.

Удвоители частоты балансного типа

Здесь используется математическая формула, хорошо знакомая со школьной скамьи, а именно:
 $\sin x * \cos x = 0,5 * \sin 2x$,

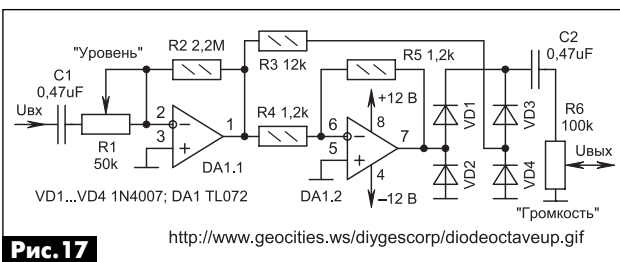


Рис. 17

<http://www.geocities.ws/diygescorp/diodeoctaveup.gif>

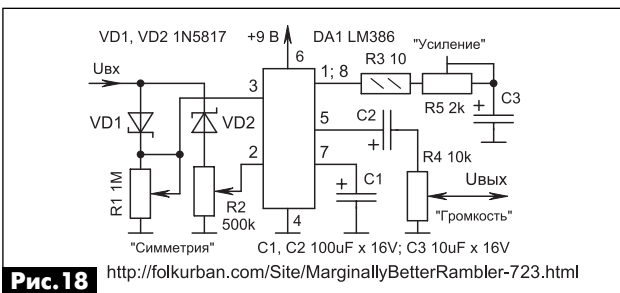


Рис. 18

<http://folkurban.com/Site/MarginallyBetterRambler-723.html>



Фото 4

где x – это условная частота входного сигнала. Структурная схема балансного удвоителя показана на рис. 19. Звуковой сигнал $U_{вх}$ для простоты считается постоянным по амплитуде и частоте. В

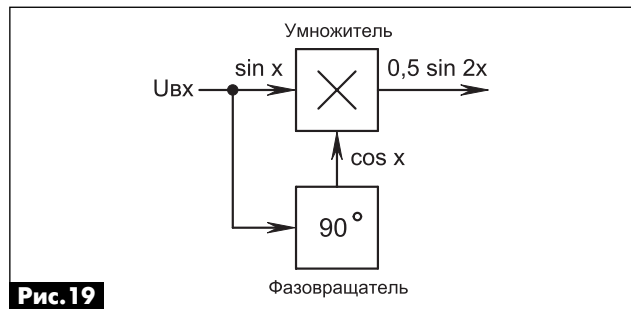


Рис. 19

фазовращателе он сдвигается на полпериода, то есть на 90° . Форма сигнала из синусоидальной превращается в косинусоидальную. После перемножения «синуса» и «косинуса» на выходе устройства получается сигнал удвоенной частоты, правда, с меньшей амплитудой. Процесс умножения хорошо виден на временных диаграммах (рис. 20), следует только учитывать, что угол 30° для частоты F автоматически превращается в угол 60° для частоты $2F$.

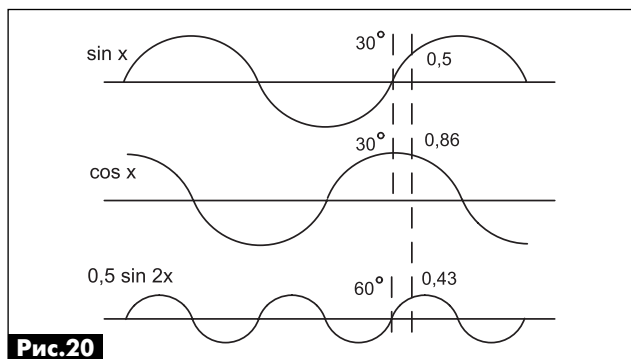


Рис. 20





Основной проблемой в подобных удвоителях является сложность сохранения постоянного сдвига фазы в широкой полосе частот. Как только сдвиг фаз отклоняется от 90°, математическая формула перестает действовать, и сигнал на выходе обрывается ненужными гармониками.

На рис.21 показана электрическая схема французского удвоителя частоты «Doubleur de frequence». Входной сигнал $U_{вх}$ разделяется на два канала. В каждом из них имеется по три каскада фазовращателей, выполненных на ОУ DA1.1–DA1.3 и DA2.1–DA2.3. Емкости конденсаторов C2–C11 и сопротивления резисторов R2–R19 подобраны так, чтобы разность фаз сигналов между верхним и нижним каналами была близкой к 90° в полосе частот 300...3500 Гц. Судя по данным из табл.2, этот диапазон относится к соло-гитаре.

На ОУ DA1.4 выполнен инвертор. Он нужен для того, чтобы на два балансных входа умножителя DA4 (выв. 11, 13) подавались противофазные сигналы «синуса». В нижнем канале «косинуса» имеются элементы DA3, DA2.4, VD1, VD2, VT1. Это система стабилизации амплитуды сигнала (т.е. система АРУ), подаваемого на выв. 7 DA4. Переменными резисторами R24, R30, R34 устанавливают оптимальное звучание электрогитары путем изменения усиления и глубины АРУ. Микросхему DA4 можно заменить K174ПС1 (аналог) или шестью дискретными транзисторами, подобренными в пары.

Удвоители частоты фазового типа

По внутреннему устройству они являются функциональными родственниками балансных удвои-

телей, но только для цифровых (а не аналоговых) сигналов. Суть поясняют структурная (рис.22) и функциональная (рис.23) схемы. На входы цифрового элемента «Исключающее ИЛИ» поступает исходный сигнал $U_{вх}$, и он же, но задержанный на полпериода. После «суммирования по модулю два» на выходе устройства образуются удвоенные по частоте импульсы.

Если на вход удвоителя подать меандр заранее известной частоты и точно рассчитать задержку времени, то выходной сигнал тоже будет меандром. На практике же сигнал от электрогитары имеет сложную форму и значительно изменяется по частоте, поэтому выходной сигнал будет далеким от меандра со сложной модуляцией по скважности. Звучание приобретает «писклявый» гобойный оттенок, что далеко не всегда хорошо.

На рис.24 показана практическая схема удвоителя частоты фазового типа, который применяется в японской приставке «Super Octaver». Линией задержки служит интегратор, выполненный на элементах DA1.1, R1, C2. Сумматором является

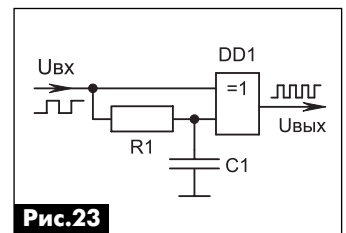
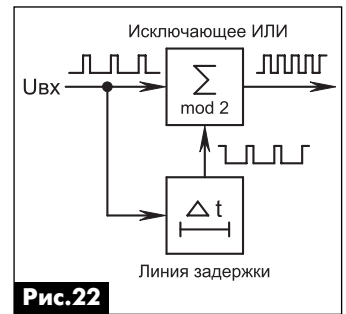
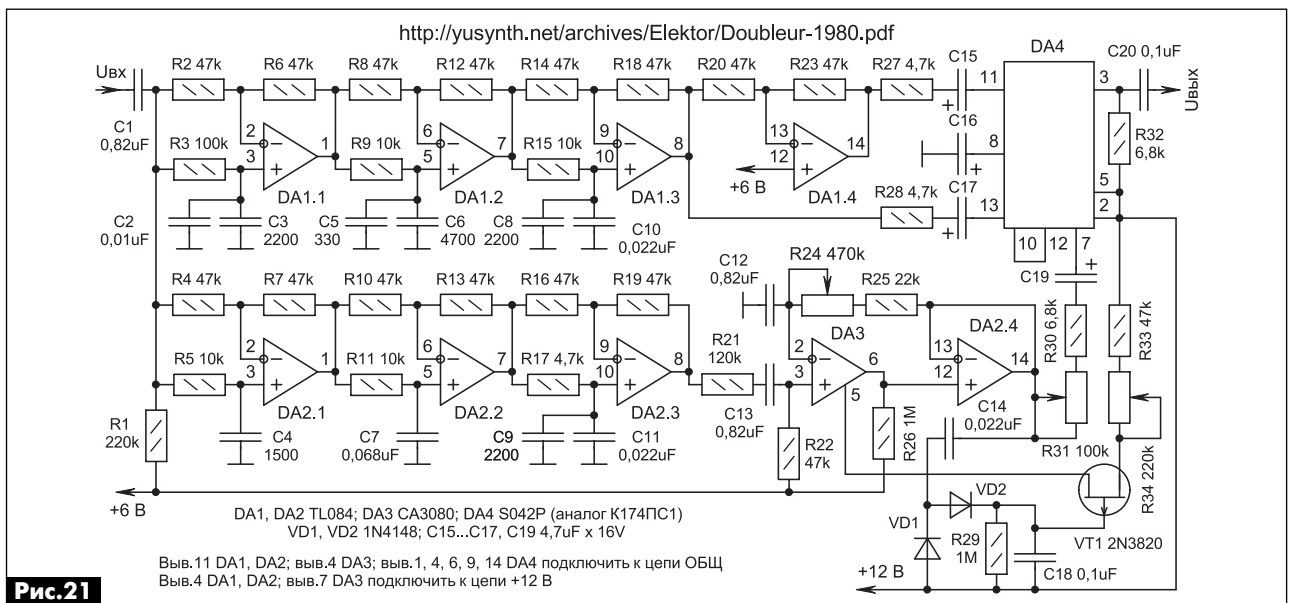


Табл.2

Звуковой диапазон	Частота, Гц	Краткое пояснение
Низкие басы	10...80	Открытые струны бас-гитары 41...98 Гц, резонансные частоты в помещении
Верхние басы	80...200	Верхние ноты бас-гитары и открытые струны соло-гитары 82...329 Гц
Низкие средние	200...500	Ритм и аккомпанемент гитары
Средние средние	500...2500	Соло гитары, верхняя частота прижатой струны 1,3 кГц
Верхние средние	2500...5000	Область гармоник и обертонов, определяющих тембр звучания



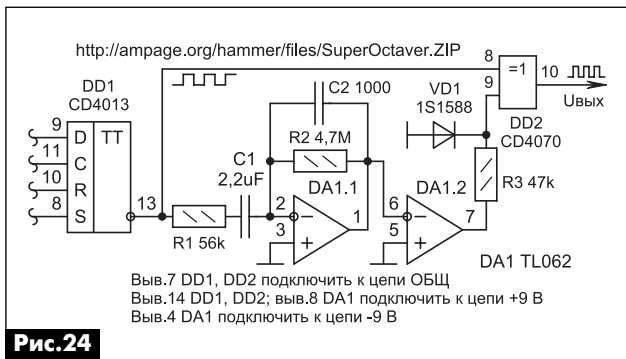


Рис.24

логический элемент DD2 «Исключающее ИЛИ». Сигнал основной частоты, формируемый на выходе триггера DD1, предварительно усиливается и очищается от гармоник по схеме, аналогичной рис.1 (см. первую часть статьи в РА 1/2012).

Удвоители частоты на базе детекторов фронта сигнала

Как известно, за один период синусоидального сигнала он два раза пересекает условный «ноль». Следовательно, в эти моменты времени можно два раза за период сформировать импульсы определенной длительности и тем самым удвоить частоту их следования (рис.25). Получается «два в одном»: и преобразователь «синуса» в «прямоугольник», и удвоитель частоты.

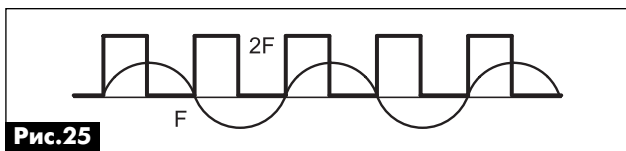


Рис.25

Для сигналов, имеющих постоянную форму и стабильную частоту, это оптимальное решение. Для сигналов, поступающих от электрогитары, такой подход приводит к повышенному уровню «сбоев» и «шорохов». Но если подходить к проблеме с пониманием, то некоторые схемы можно применить на практике.

В схеме, показанной на рис.26, при пересечении огибающей «первого нуля» формируется первый импульс с длительностью, определяемой элементами R1, C1. При пересечении огибающей «второго нуля» формируется второй импульс с длительностью, определяемой элементами R2, C2.

Схема рис.27 [9] аналогична рис.26, но с интегрирующими (а не дифференцирующими) це-

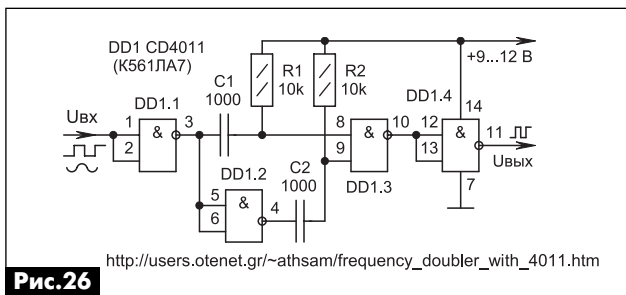


Рис.26

почками, с диодами VD1, VD2, ускоряющими разряд конденсаторов C1 и C2, и с другим типом логического элемента DD1. Элементы R1, C1, R2, C2 следует подбирать экспериментально. Их номиналы будут разными для соло- и бас-гитары.

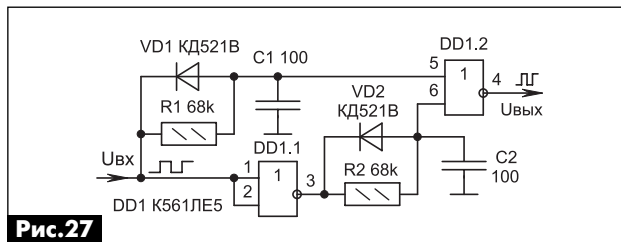


Рис.27

В схеме рис.28 детектируются не «нули», а положительный и отрицательный максимумы сигнала. ОУ DA1 включен как компаратор напряжения, поэтому выходной сигнал будет прямоугольным вне зависимости от формы сигнала на входе. Схема критична к амплитуде сигнала $U_{вх}$. При его низких уровнях – выходного отклика нет, при средних – происходит удвоение частоты, при высоких – формируется обычный (не удвоенный) сигнал.

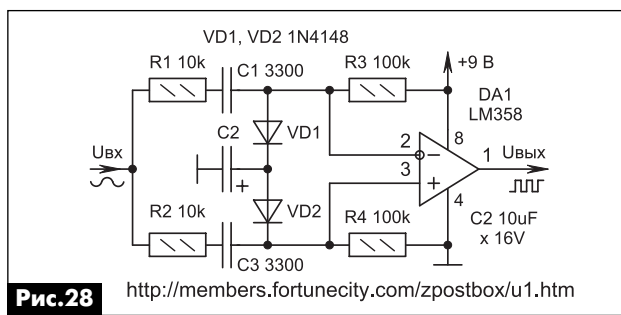


Рис.28

Удвоители частоты на основе управляемых генераторов

Все ранее рассмотренные схемы удвоителей частоты были выполнены без обратных связей, то есть с мгновенным откликом на выходе. Такие устройства не анализируют выходной сигнал и заранее «не знают», какой получается результат. Удвоители на основе генераторов, управляемых напряжением (ГУН), устроены сложнее. Они имеют узел измерения фазы входного сигнала и оперативно подстраивают под него отклик на выходе. Для управления обычно используется замкнутая система ФАПЧ, которая вносит небольшую задержку во времени.

На рис.29 показана схема удвоителя частоты, применяемого в приставке «Mini Synth» (фото 5). Она рассчитана на работу не только от электрогитары, но и от микрофона, то есть позволяет обрабатывать/видеоизменять человеческий голос.

Входной сигнал усиливается в маломощном усилителе (на схеме не показан) и затем поступает на компаратор DA1, имеющий небольшой гистерезис из-за положительной обратной связи через резистор R4. На выходе DA1 сигнал имеет прямоугольную форму.



Основную функцию в устройстве выполняет микросхема DA2 CD4060 (замена KP1561ГГ1). По определению, эта ИМС представляет собой микромощный ФАПЧ – Micropower Phase-Locked Loop. Внутри DA2 имеются два отдельных блока:

- фазовый детектор (выв. 14 – вход сигнала, выв. 3 – вход обратной связи, выв. 1, 13 – импульсные выходы);
- ГУН (выв. 6, 7 – подключение частото задающего конденсатора, выв. 9 – вход управляющего напряжения, выв. 4 – выход).

Внешние связи между функциональными элементами этой ИМС показаны на **рис.30**. ФНЧ обеспечивает устойчивость системы регулирования. Делитель частоты, собственно, и определяет коэффициент умножения выходного сигнала. Если деление производится на 2, то и умножение получается на 2.

Транзистор VT1 формирует огибающую звукового сигнала $U_{\text{вых}}$. Он управляется напряжением от выпрямителя VD1, C4. Это напряжение пропорционально фазовому рассогласованию сигналов, что позволяет снизить уровень помех, возникающих во время синхронизации системы ФАПЧ при быстрой смене входной частоты.

Сигнал $U_{\text{вых}}$ имеет прямоугольную форму. Его генерация производится ключом DA3.2. Кстати, вместо умножения частоты в данной схеме можно получить деление частоты на 2, для чего необходимо соединить вместе выв. 3 и 4 DA2, а также выв. 13 DD1 и выв. 6 DA3.2, отключив последние от остальной части схемы.

На **рис.31** показан еще один вариант выходного узла ФАПЧ, применяемого в музыкальном синтезаторе «Synthax-100» фирмы Electrax. Здесь умножение частоты на 16 производится микросхемой DA1 с помощью обратной связи через двоичный счетчик DD1. С его выходов 1–8 (выв. 9, 8, 11 и 12) снимаются «октавные» сигналы, отличающиеся по частоте в 2 раза. Сумматор на резисторах R3–R12 позволяет скомпоновать оригинальный «органный» тембр звучания. Инвертор на транзисторе VT1 нужен, поскольку для питания микросхемы DA1 используется напряжение 12 В.

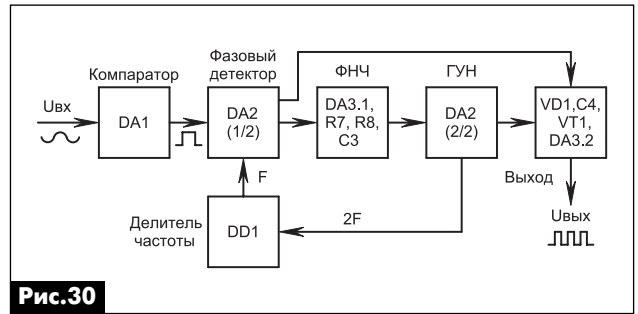


Рис.30

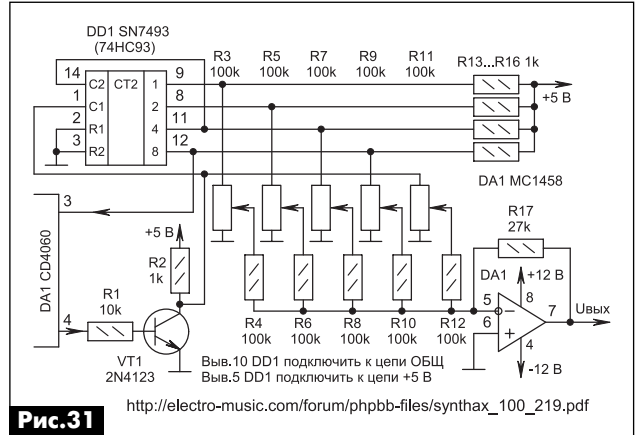


Рис.31

Главная проблема в удвоителях частоты с ФАПЧ заключается в том, что идеальное умножение возможно только на одной частоте. Это следствие того, что ГУН в один и тот же момент времени может генерировать только один сигнал. Если на вход устройства поступает смесь нескольких частот (например, аккорд на гитаре), то ГУН «теряется в догадках» и не знает, какую из частот воспроизводить в первую очередь...

Идеи на будущее

Существуют интересные идеи усовершенствования умножителей на основе ГУН. В частности, вот как описывается принцип работы удвоителя частоты на форуме <http://forum.gtlab.net/cgi-bin/yabb2/yaBB.pl?num=1252205026/20>.

«Первоначально сигнал от звукоснимателя электрогитары пропускается через усилитель, фильтр и выделитель основного тона. На выходе получается

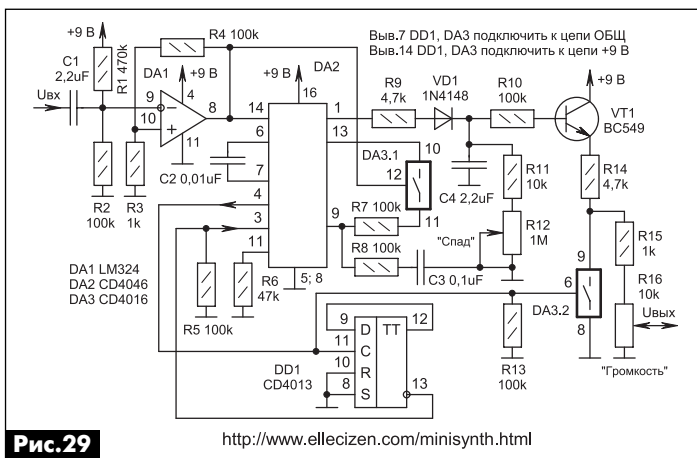


Рис.29



Фото 5

импульсная последовательность, где основной тон колебаний заключен между одноименными фронтами. Далее сигнал поступает на измеритель периода сигнала. Именно «периода», а не «частоты», чтобы ускорить процесс измерений. К концу периода в измерительном счетчике фиксируется пропорциональное число (код периода).

При синтезе удвоенного сигнала тоже воспроизводится не частота, а период, в результате чего запаздывание во времени сокращается до минимума. Это позволяет сохранить всю динамику управления системой.

В качестве синтезатора частоты используется реверсивный счетчик, в который вначале вписывается измеренный код периода, а далее счетчик декрементируется и перезапускается по достижении нуля. Если счетчики тактировать одинаковой синхропоследовательностью, то синтезатор будет повторять входную частоту спустя один ее период. Но если подать на счетчики разные синхрочастоты, то синтезированный сигнал будет отличаться от входного ровно в таком же отношении, как отличаются опорные частоты. Поэтому можно сдвинуть основной тон вверх на нужное число октав и получить рабочий сигнал с помощью цепочки делителей. Звучание вполне устойчивое и достаточно чистое. И при этом оно динамичное, поскольку задержка составляет всего один период входного тона, а скорость перестройки частоты большая».

Псевдоудвоители частоты

Одним из популярных эффектов в клавишных музыкальных синтезаторах является Vode/Moog Frequency Shifter. Суть заключается в сдвиге спектра частот звукового сигнала на фиксированную величину. Например, сдвиг вверх на 700...1000 Гц превратит мужской баритон в детский дискант («буратинское» звучание), и наоборот. На первый взгляд, по такому же принципу можно построить и удвоитель частоты. Однако та технология, которая хорошо искажает голос, будет давать непредсказуемые результаты в гитарных партиях.

Произведем несложный расчет. При сдвиге частоты камертонной ноты «ля» 440 Гц вверх на 440 Гц получится нота «ля» на октаву выше, то есть правильное математическое удвоение и красивое унисонное звучание. Но для частоты 1000 Гц сдвиг составит 1440 Гц, и вместо мелодичного аккорда произойдет сбой партитуры.

Реальной областью применения сигналов с не кратными гармониками считается имитация звучания колоколов, в спектре которых действительно присутствуют самые разные сочетания частот. Но колокол – это не совсем музыкальный инструмент, особенно в переложении на гитару...

Литература

9. Ровков, Б. Удвоитель частоты импульсов // Радио. – 1993. – №9. – С.39.

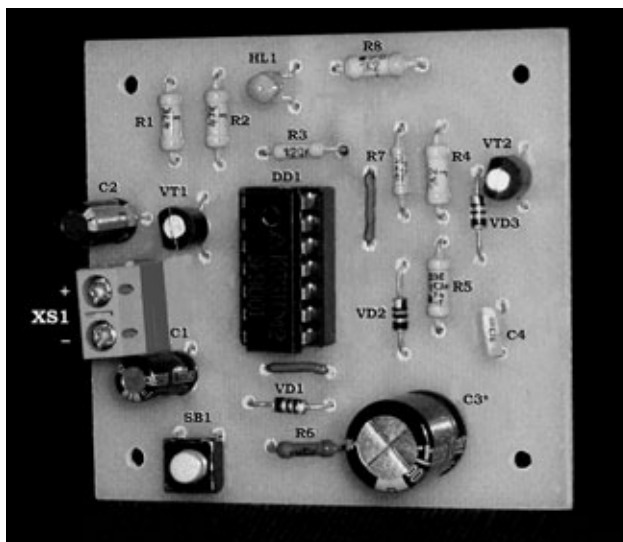
Простой таймер

Евгений Яковлев, г. Ужгород

Особым уважением у окружающих пользуются профессионалы «своего» дела – люди, которые продолжают процесс самосовершенствования в любимом деле и после получения диплома об окончании учебного заведения. Часто бывает, что радиотехника – это хобби, любимое увлечение, которое не связано с основной трудовой деятельностью человека.

Именно на людей, увлеченных радиотехникой, и рассчитаны все последующие статьи цикла «Практикум для радиолюбителей».

В данной статье речь пойдет об особенностях работы микросхем D-триггера на примере очень распространенной в радиолюбительской практике КМОП-микросхеме серии К561ТМ2. Ее 14-выводный корпус содержит в своем составе два независимых D-триггера. «Плюс» источника питания подается на вывод 14, «минус» питания – на вывод 7. Триггеры имеют «прямые» выходы (выводы 1 и 12) и инверсные выходы (выводы 2 и 12 соответственно). Выводы 4 и 10 (R) предназначены для



сброса триггеров в нулевое состояние прямых выходов (Q), а выводы 6 и 8 (S) – для установки триггеров в единичное состояние их прямых выходов.

Рассматриваемые микросхемы относятся к классу цифровых микросхем последовательного типа. Для них характерна зависимость состояния выходов не только от уровней входных сигналов микросхемы в данный момент времени, но и от состояния этих микросхем в предшествующий мо-

мент. Это обуславливается наличием в этих микросхемах элементов внутренней памяти.

Запись информации в ячейки памяти этих микросхем (или изменение содержащейся в них информации) производится импульсами. При этом входы R и S обладают приоритетом перед другими входами этой микросхемы. Если кратковременно изменить потенциал входа R на единичный или, как говорят, по фронту импульса положительной полярности на этом входе, выходной потенциал «прямого» выхода D-триггера микросхем этой серии станет нулевым, а на инверсном выходе микросхемы появится единичный логический уровень (лог. «1»). В дальнейшем потенциалы входов R и S поддерживаются нулевыми относительно «минуса» источника питания микросхемы. При этом микросхемы серии K561TM2 могут управляться сигналами на входах D и C.

По фронту импульса положительной полярности на входе C происходит установка триггера микросхемы в состояние, при котором логический уровень ее прямого выхода Q соответствует логическому уровню входа D в этот момент.

Из этого следует первое правило для «эксплуататоров» этих микросхем: сначала надо задать необходимый логический уровень на D-входе микросхемы K561TM2, а потом, не изменяя его, подать на вход C микросхемы импульс синхронизации. Положительный перепад этого импульса запишет во вспомогательный триггер этой микросхемы информацию D-входа, а по спаду импульса синхронизации эта информация будет «переписана» во второй вспомогательный триггер микросхемы и будет «запомнена» D-триггером микросхемы K561TM2. Таким образом, фактически, по своей внутренней структуре D-триггеры являются двухступенчатыми.

Микросхемы серии K561TM2 обладают достаточно высоким быстродействием. Это позволяет им «откликаться» даже на весьма кратковременные импульсы на C-входе. Игнорирование этого факта в результате «забывчивости» может приводить к самым непредсказуемым результатам в радиолюбительском творчестве. В основе возможных ошибок лежит, в том числе, извечная черта человека – сначала что-то делать, а потом заниматься анализом своих просчетов и устранять их.

Как-то мне понадобилась схема таймера на микросхеме K561TM2. Она была весьма быстро начерчена (рис. 1). При этом, естественно, мысли были сосредоточены на

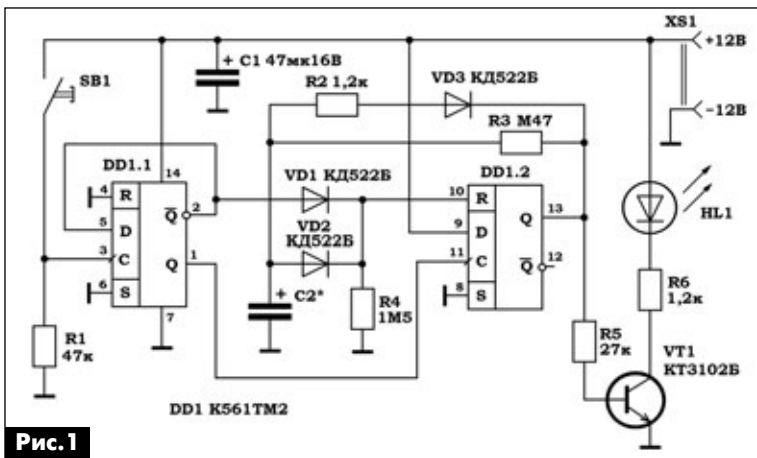


Рис. 1

«главной» в тот момент задаче – управлять запуском таймера и его принудительным сбросом всего одной кнопкой. Очень быстро был изготовлен макет на печатной плате, но, как принято говорить у медиков, «пациент был скорее мертв, чем жив», назвать макет работоспособным было нельзя, его реакция на нажатия кнопки SB1 была непредсказуемой. Ответ на поиски причины технического «фиаско» лежал на «поверхности» – это нарушение правил технической эксплуатации цифровых микросхем, а именно «дребезг» контактов пусковой кнопки SB1. На вход синхронизации (C) микросхемы K561TM2 от кнопки SB1 подавался не единичный сигнал от «плюса» источника питания 12 В, а пачка импульсов (есть контакт C-входа DD1.1 с источником +12 В / нет контакта с источником +12 В, но есть соединение с общим проводом через резистор R1 и так многократно).

Схема была преобразована в устройство, показанное на рис. 2. Рисунок печатной платы этого макета показан на рис. 3, а расположение радиокомпонентов на плате – на рис. 4. Внешний вид макета показан на фото.

Несколько слов о самой схеме и ее работе. Предположим, что в исходном состоянии триггер DD1.1 находится в состоянии лог. «1» на его выходе Q.

В исходном состоянии схемы контакты кнопки SB1 нормально разомкнуты. Конденсатор C1, зарядившийся через резистор R1, поддерживает транзистор VT1 в насыщенном состоянии. Это

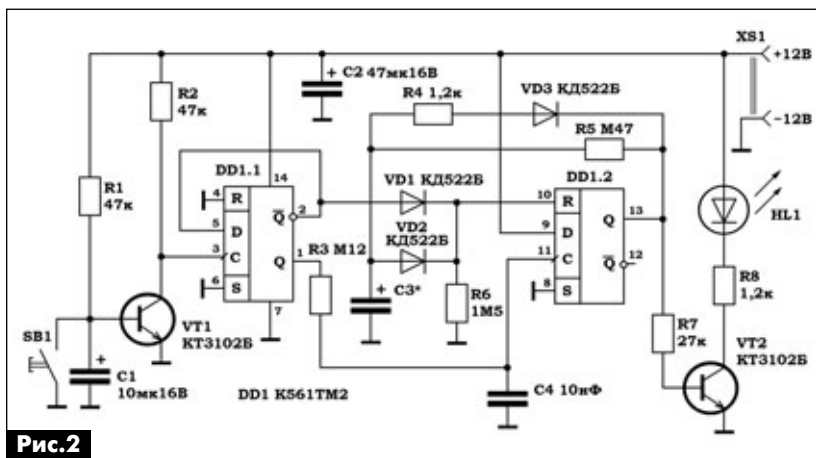


Рис. 2

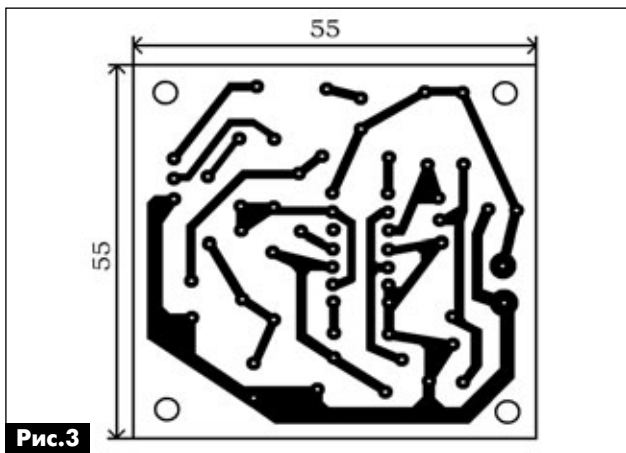


Рис.3

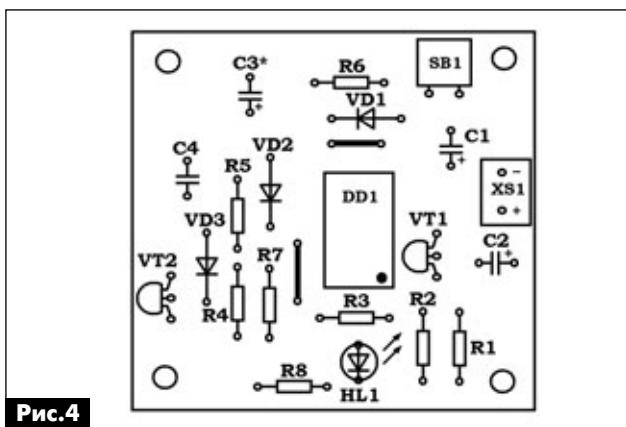


Рис.4

приводит к тому, что С-вход микросхемы DD1.1 имеет нулевой потенциал относительно «минуса» источника питания схемы. Соединение инверсного выхода D-триггера (вывод 2) с его D-входом (вывод 5) обеспечивает работу этой микросхемы в режиме деления входных импульсов на 2.

Нажатие кнопки SB1 приводит к замыканию выводов базы и эмиттера транзистора VT1 и его запиранию. Потенциал С-входа DD1.1 резко возрастает за счет своего соединения с «плюсом» источника питания схемы через резистор R2. Триггер DD1.1 переключается. При этом на его прямом выходе Q (вывод 1) устанавливается потенциал, присутствовавший до момента переключения на его инверсном выходе (вывод 2).

В то время, когда на выводе 2 триггера DD1.1 присутствует единичный потенциал, через диод VD1 он подается на вход R (вывод 10) триггера микросхемы DD1.2. Это приводит к установке этого триггера в нулевое состояние и запиранию транзистора VT2. Светодиод HL1 будет погашен.

Потенциал прямого выхода микросхемы DD1.1 (вывод 1) в это время будет нулевым, и на входе синхронизации (вывод 11) триггера микросхемы DD1.2 также будет нулевой потенциал.

Схема рис.2 может сколь угодно долго сохранять это состояние, вплоть до повторного нажатия кнопки SB1. После этого произойдет переключение триггера DD1.1 и смена состояний его выходов. На выходе Q DD1.1 вновь будет лог. «1». Диод VD1 при

нулевом потенциале инверсного выхода DD1.1 запирается, а вход R (вывод 10) триггера DD1.2 «заземляется» через резистор R6. Теперь D-триггер DD1.2 может управляться по своим входам D (вывод 9) и C (вывод 11).

Элементы R3C4 обеспечивают небольшую задержку поступления положительного потенциала на вход синхронизации C триггера DD1.2 и запись в него единичного потенциала входа D (вывод 9). Триггер DD1.2 переходит в состояние единичного потенциала его прямого выхода (вывод 13). Соответственно, через резистор R7 отпирается транзистор VT2, и начинает светиться светодиод HL1.

Отметим еще раз: *подача на вход синхронизации (C) импульса только после задания потенциала входа D – основополагающее требование работы D-триггеров.*

Теперь через резистор R5 начинается заряд времязадающего конденсатора C3. Его потенциал возрастает, и через диод VD2 подается на вход сброса R триггера микросхемы DD1.2. В определенный момент времени, когда потенциал вывода R возрастает немного выше половины значения напряжения питания микросхемы DD1, происходит сброс триггера в первоначальное исходное состояние и прекращение свечения светодиода HL1.

Если нажать кнопку SB1 во время свечения светодиода HL1, то в итоге происходит принудительный сброс триггера DD1.2 и выключение светодиода. Далее схема сохраняет это свое устойчивое состояние.

Цепочка R4VD3 нужна для быстрого разряда конденсатора C3 перед новым циклом работы таймера.

Таким образом, алгоритм работы с таймером таков:

1. Первое нажатие кнопки SB1 переводит устройство в режим готовности.
2. Второе нажатие запускает отсчет времени выдержки, во время которого светодиод HL1 будет светиться. Если во время отсчета времени выдержки еще раз нажать кнопку SB1 – отсчет времени будет прерван.

Длительность времени выдержки таймера задается подбором номиналов элементов R5 и C3 и приблизительно определяется по формуле:

$$T [c] = 0,6 * R5 [Om] * C3 [Фарад].$$

От редакции: Для корректной работы схемы приведенной на рис.2 важно чтобы при включении питания триггер DD1.1 устанавливался в состояние лог. «1». Для этого схему надо дополнить RC цепью из резистора номиналом 47 кОм и керамического конденсатора 0,1 мкФ. Резистор включают между входом S (вывод 6 ИМС) и общим проводом, а конденсатор между входом S и источником питания.

Об особенностях работы D-триггеров и некоторых других цифровых микросхем можно прочитать в статье опубликованной на страницах 2-4 этого номера журнала.



Двухканальный усилитель мощности звуковой частоты D-класса с возможностью расширения до шести каналов

Семён Галкин, г. Барнаул

Для усилителей «D»-класса, по сути цифровых усилителей, характерны высокий КПД конечного устройства, достигающий 96%, низкое тепловыделение и компактность. Цифровая обработка на всех этапах прохождения исходного цифрового или предварительно оцифрованного сигнала позволяет избежать появления дополнительного шума, фона, искажений, свойственных каскадам обычного аналогового усилителя.

Логическое управление совместно со светодиодной индикацией реализуют удобство и комфортность использования основных режимов работы усилителя: регулировка громкости, режим «MUTE», управление защитой, выбор источника. Функция запоминания установленного уровня громкости усилителя позволяет избежать повторной настройки при отключении/включении питания. Режим контроля и управления защитой от перегрузок, предопределяет высокую надежность и отказоустойчивость усилителя.

Функциональность и параметры устройства делают его доступным для использования в различных областях – начиная от построения высококлассного автомобильного усилителя мощности и заканчивая стационарным усилителем для систем цифровых домашних кинотеатров.

Не так давно на рынке появилась разработка усилителя «D»-класса лаборатории МАСТЕР КИТ, представленного в виде модулятора сигналов BM2070 и дополнительно подключаемых модулей



Рис.1

УМЗЧ BM2071. По желанию пользователя, требуемое количество каналов усилителя могло варьироваться от 1-го до 4-х, при выходной мощности до 315 Вт на канал.

Предлагаемый усилитель BM2073N стал логическим продолжением системы BM2070 и BM2071. Усилитель BM2073N поставляется как одноплатный стерео модуль с интегрированными на одной плате модулятором сигналов TAS5086 и 2-канальным оконечным усилителем TAS5162 мощностью до 2x210 Вт.

Имеется возможность подключить дополнительно 4 оконечных силовых модуля, например BM2071 – получив, таким образом, шестиканальный цифровой усилитель для домашнего кинотеатра.

В усилителе реализована возможность подключения цифрового источника с широко-распространенным интерфейсом S/PDIF, например, персонального компьютера или DVD-проигрывателя.

Общий вид усилителя представлен на рис.1, технические характеристики – в таблице 1, а схема электрическая принципиальная – рис.2.

Табл. 1. Технические характеристики BM2073N

Параметр	Значение
Максимальная выходная мощность каналов №1-2, $R_{н} = 6 \text{ Ом}$, $K_{гн} = 0,2\%$, несжатый сигнал, Вт	165
Максимальная выходная мощность каналов №1-2, $R_{н} = 6 \text{ Ом}$, $K_{гн} = 10\%$, сжатый сигнал, Вт	210
Сопротивление нагрузки, Ом	4 (при $U_{п.макс} = 35 \text{ В}$)...8
Диапазон регулировки громкости, дБ	-100...+24
Сопротивление регулятора громкости, кОм	1..100
Напряжение питания, В	+15...50
Номинальное входное напряжение, В	1
Цифровой вход S/PDIF:	
Частота дискретизации, кГц	28...105
Входное сопротивление, Ом	75
Входное напряжение, В	0,15...5
Номинальный уровень выходных ШИМ-сигналов (PWM_P, PWM_N), В	3,3
Уровень входных/выходных логических сигналов управления, В (OTW,SD,RESET -TTL совместимые)	3,3
Частота дискретизации входного звукового сигнала, кГц	96
Частота ШИМ (PWM), кГц	384
Динамический диапазон, дБ	>104
Общие гармонические искажения + шум ($U_{пит} = 35 \text{ В}$, $R_{н} = 6 \text{ Ом}$, $F = 1 \text{ кГц}$, $P_{вых} = 160 \text{ Вт}$), %	0,2
Мощность выхода вентилятора	12В*0,2А
Ток потребления усилителя в ждущем режиме не более, мА	50
Габаритные размеры печатной платы, мм	84x152

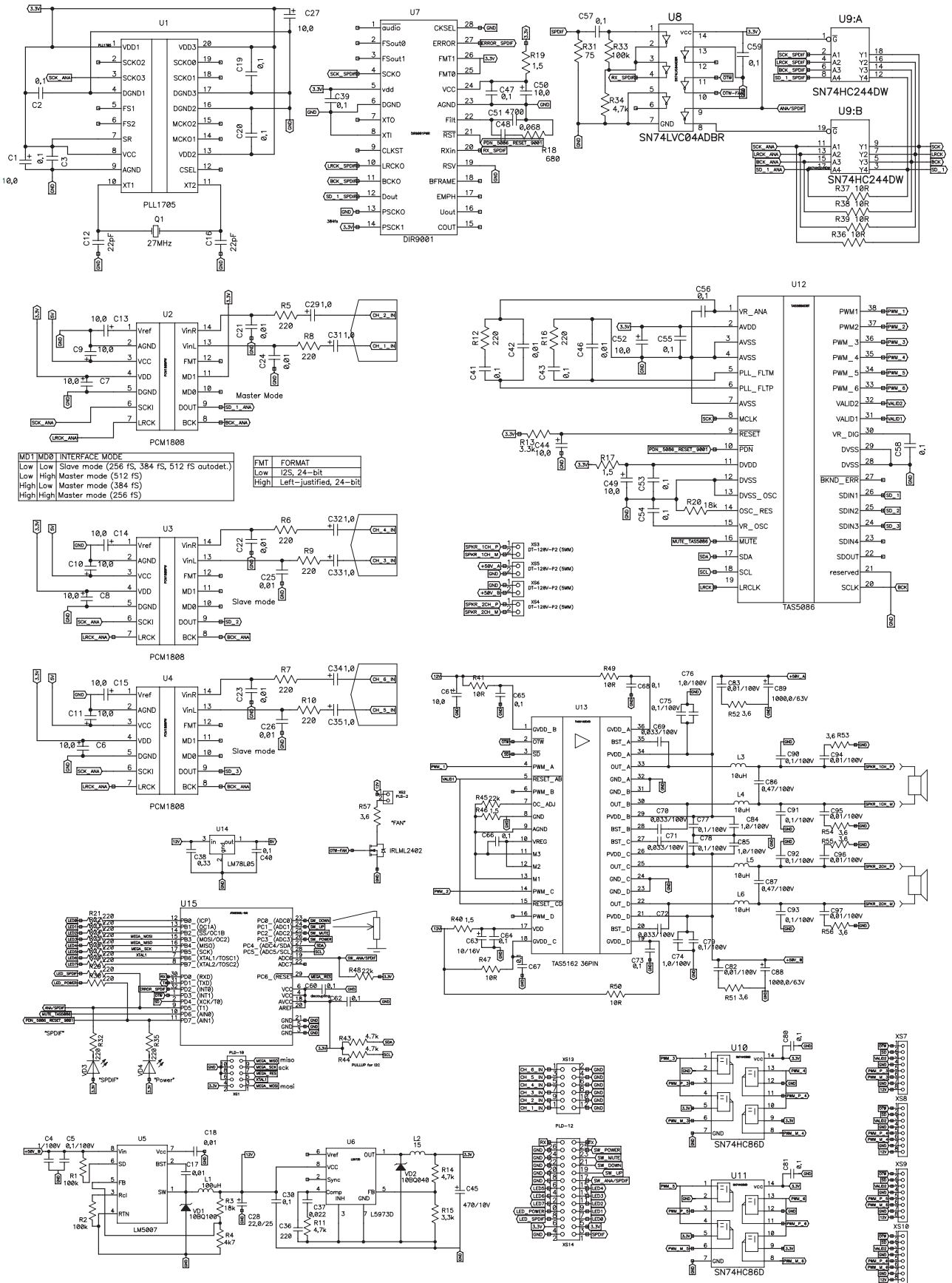


Рис.2



Функционально усилитель состоит из преобразователей напряжения питания U5 (12 В), U6 (3,3 В), U14 (5 В); микроконтроллера U15, управляющего режимами работы усилителя; АЦП U2,U3,U4; тактового генератора U1; входного усилителя SPDIF-сигнала U8; декодера SPDIF U7; мультиплексора сигналов I²S U9; сигнального процессора U12; выходного стерео ШИМ-усилителя U13; пассивного ФНЧ L3-L6, C86,C87, а также согласующей логики U10, U11 для подключения дополнительных силовых модулей BM2071.

Для питания усилителя необходим источник питания с выходным напряжением от 14,5 В до 40 В, подключаемый к разъемам XS5, XS6. При меньшем напряжении питания выходная мощность, соответственно, будет меньше. Зависимость выходной мощности от напряжения питания и сопротивления нагрузки приведена на **рис.3**.

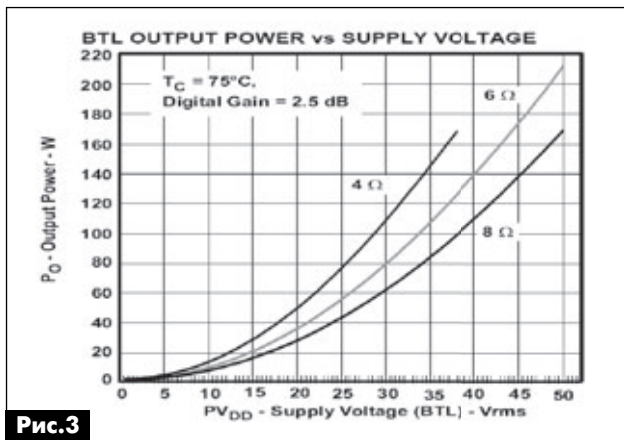


Рис.3

Необходимо отметить, что при сопротивлении нагрузки 4 Ома максимальное напряжение питания не должно превышать 50 В во избежание перегрузки выходных каскадов усилителя.

Аналоговый звуковой сигнал амплитудой не более 1,5 В через разъем XS13 подается на АЦП U2,U3,U4. Далее, после аналогово-цифрового преобразования с частотой дискретизации 96 кГц сигналы каналов 1,2 в формате I²S попадают на мультиплексор U9. В зависимости от выбранного цифрового или аналогового входа на выходе U9 появляется сигнал 1-2 канала либо от декодера SPDIF U7, либо от АЦП U2.

Сигнальный процессор U12 TAS5086, управляемый микроконтроллером U15 преобразует шестиканальный входной сигнал из формата I²S в выходные ШИМ-сигналы частотой 384 кГц и индексом модуляции 96,1%. Процессор позволяет производить регулировку общей громкости в пределах -100..+24 дБ, реализовать режим «MUTE», а также микшировать и мультиплексировать входные сигналы в произвольной последовательности.

Стоит отметить, что цифровой вход усилителя предназначен для приема только стерео сигнала, поэтому в TAS5084 каналы 1 и 2 в режиме работы SPDIF дублируются на выходы каналов 3,5 и 4,6 со-

ответственно. В режиме «аналоговый вход» все шесть каналов после АЦП независимо обрабатываются в сигнальном процессоре, от которого в формате ШИМ-сигналов передаются на оконечные усилители.

На плате устройства размещен только один двухканальный оконечный усилитель TAS5162 мощностью до 2x210Вт, усиливающий сигналы каналов №1,2. Опционально дополнительные каналы можно реализовать, подключив модули УМЗЧ МАСТЕР КИТ BM2071 к разъемам XS7,8,9,10.

Управление основными режимами работы усилителя, а также их индикация осуществляется микроконтроллером U15. Расположенный на плате светодиод VD3 загорается красным цветом в режиме «вход SPDIF», светодиод VD4 – при выключе-

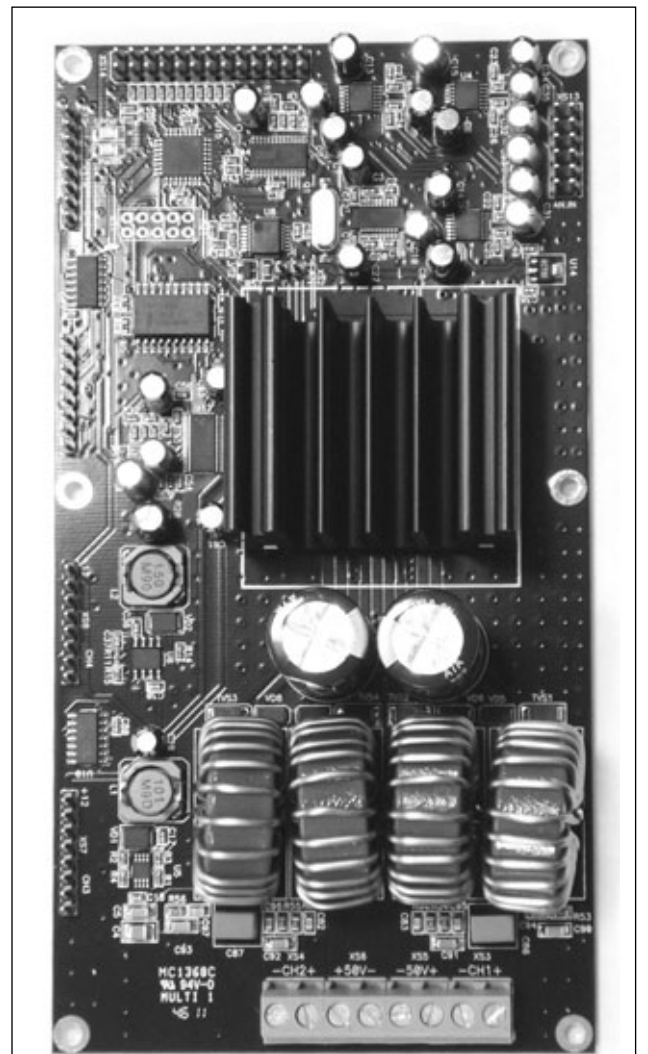


Фото печатной платы с компонентами

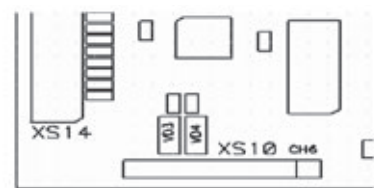


Рис.4

Вид платы со стороны светодиодов

чении усилителя внешней кнопкой выключения «On/Off» (см. **рис.4**).

По умолчанию, при первой подаче напряжения питания усилитель автоматически включается в режиме «аналоговый вход», при этом уровень усиления выставляется номинальным – 0 дБ. Для полноценной работы усилителя предусмотрено подключение внешних органов управления/индикации, например готового модуля BM2072.

К разъему XS14 подключаются кнопки: выключения («On/Off»), режима приглушения звука («MUTE»), увеличения и уменьшения громкости («Volume+» и «Volume-»), выбора источника сигнала («Digital/Analog»); 8 светодиодов, отображающих уровень установленной громкости, два светодиода режима работы «вкл./выкл» и «вход»; источник сигнала SPDIF («тюльпан»).

Схема подключения светодиодов, кнопок и «SPDIF» к разъему XS14 приведена на **рис.5**.

При необходимости, кнопочные переключатели уровня громкости можно заменить классическим регулировочным резистором сопротивлением 1-100 кОм. При этом принцип цифровой регулировки уровня остается неизменным. Схема подключения резистора представлена на **рис.6**. Верхнему по схеме положению движка соответствует максимальная громкость (+24 дБ).

Основные режимы работы усилителя:

«On/Off» – при кратковременном нажатии на кнопку «On/Off» усилитель переходит в спящий режим с пониженным энергопотреблением, при этом загорается как внешний, так и расположенный на плате светодиод VD4 (см. **рис.4**). При повторном нажатии усилитель переходит в рабочий режим (загораются светодиоды уровня громкости, активируются другие кнопки...)

«Mute» – кратковременное приглушение звука, при нажатии на кнопку «Mute». Работа в данном режиме сопровождается миганием светодиодов уровня громкости.

«Volume+» и «Volume-» – кнопки регулировки общего уровня громкости в пределах -100..+24 дБ. Кратковременное нажатие изменяет громкость на 1 дБ. При удержании одной из кнопок более 2 с. Происходит ускоренная регулировка громкости.

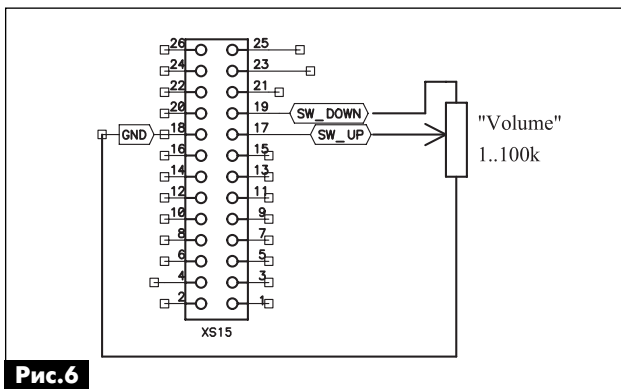


Рис.6

«Digital/Analog» – кнопка выбора источника сигнала. Если светится одноименный светодиод – режим S/PDIF, иначе выбран аналоговый вход.

В целом, несмотря на высокую надежность и неприхотливость усилителя, в ряде случаев возможно срабатывание защиты от перегрузок. Встроенная система контроля и управления защитой выходных силовых каскадов U13, а также BM2071, подключаемых к разъемам XS7-XS10, основана на анализе получаемых от них информационных сигналов OTW и SD. Сигнал OTW принимает «нулевое» значение при перегреве выходных каскадов выше +125°C, а SD, в частности, при срабатывании защиты от электрических перегрузок. При получении сигнала перегрева (OTW), контроллер U15 плавно снижает громкость на выходе усилителя, тем самым, предотвращая его дальнейший нагрев. Одновременно начинают кратковременно периодически гаснуть светодиоды уровня громкости, сигнализируя пользователя о переходе усилителя в режим защиты от перегрева. При эксплуатации усилителя в тяжелых условиях работы, возможно подключение внешнего вентилятора охлаждения радиатора к разъему XS2 («FAN»). В режиме защиты от перегрева силовых каскадов на этом разъеме появляется напряжение 12 В/0,2 А. После того, как силовой модуль перейдет в нормальный режим работы, процессор плавно вернет уровень громкости к значению, установленному пользователем. При нормальной работе процессора (режим MUTE выключен), при появлении сигнала SD (выключение) от одного из оконечных усилителей, процес-

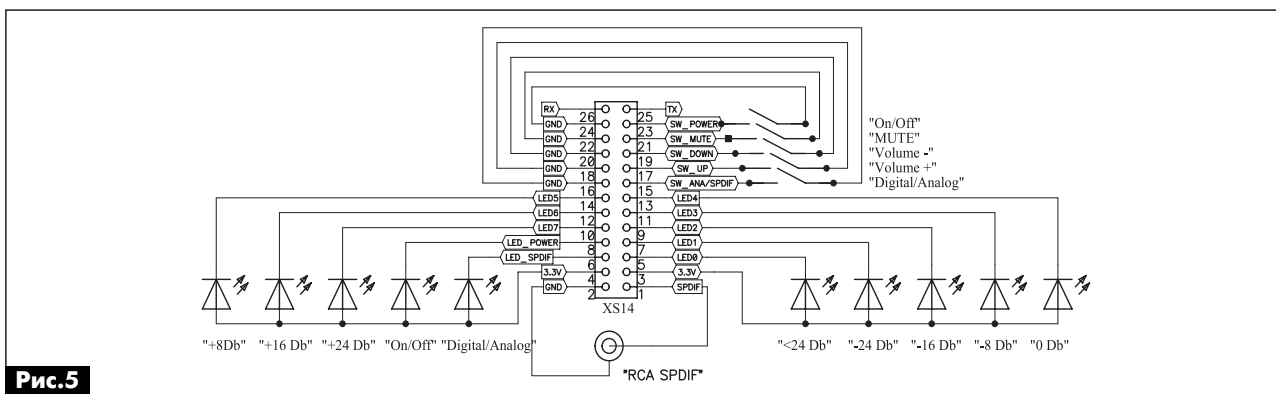


Рис.5





сор отключает выходные сигналы PWM на своих выходах и переходит в режим «выключено». Как только сигнал SD примет высокий уровень работа усилителя возобновится. Важно отметить, что все подключенные силовые модули усилителя переходят в режим защиты в независимости от того, с которого из них был получен сигнал перегрузки.

Выход сброса «VALID2» (XS7.3-XS10.3) в момент включения устройства удерживается в активном состоянии (0 В).

Конструкция

Конструктивно усилитель выполнен на печатной плате из фольгированного стеклотекстолита. Компактная конструкция предусматривает установку платы процессора сигналов усилителя совместно с платами силовых модулей BM2071 внутри корпуса размером не менее 18x22x14 см³ с вентиляционными отверстиями. В случае крепления платы к металлическому корпусу, обходимо предусмотреть наличие зазора между платой и корпусом во избежание коротких замыканий между ними.

Порядок настройки и использования процессора

Схема подсоединения блока питания, источника звукового сигнала и силовых модулей представлена на рис. 7.

Для нормального функционирования усилителя требуется источник постоянного напряжения 14,5-40 В. При отсутствии одного мощного блока питания (40 В, 400 Вт), питание усилителя можно обеспечить двумя БП меньшей мощности (см. рис. 7). Питание дополнительных силовых модулей рекомендуется осуществлять отдельными БП, кроме цепи +12В, питаемой внутренним стабилизатором усилителя. Подключение питания +40 В рекомендуется выполнять проводом, рассчитанным на ток нагрузки до 5 А.

Заключение

Двухканальный усилитель мощности звуковой частоты D-класса BM2073N является отличным и недорогим решением для создания высококачественного УМЗЧ для авто и дома, а также для создания домашнего кинотеатра на его основе.

Заказать блок BM2073N, а также BM2071 и другую продукцию МАСТЕР КИТ в России вы можете, позвонив бесплатно с мобильного или стационарного телефона на горячую линию 8-800-200-09-34 (с 9.00 до 18.00, кроме выходных), либо оформив заказ с курьерской или почтовой доставкой на сайте: WWW.MASTERKIT.RU.

Продажа в Украине осуществляется через посылторг «Радиоаматор»: тел.: (044) 291-00-31, (067) 796-19-53.

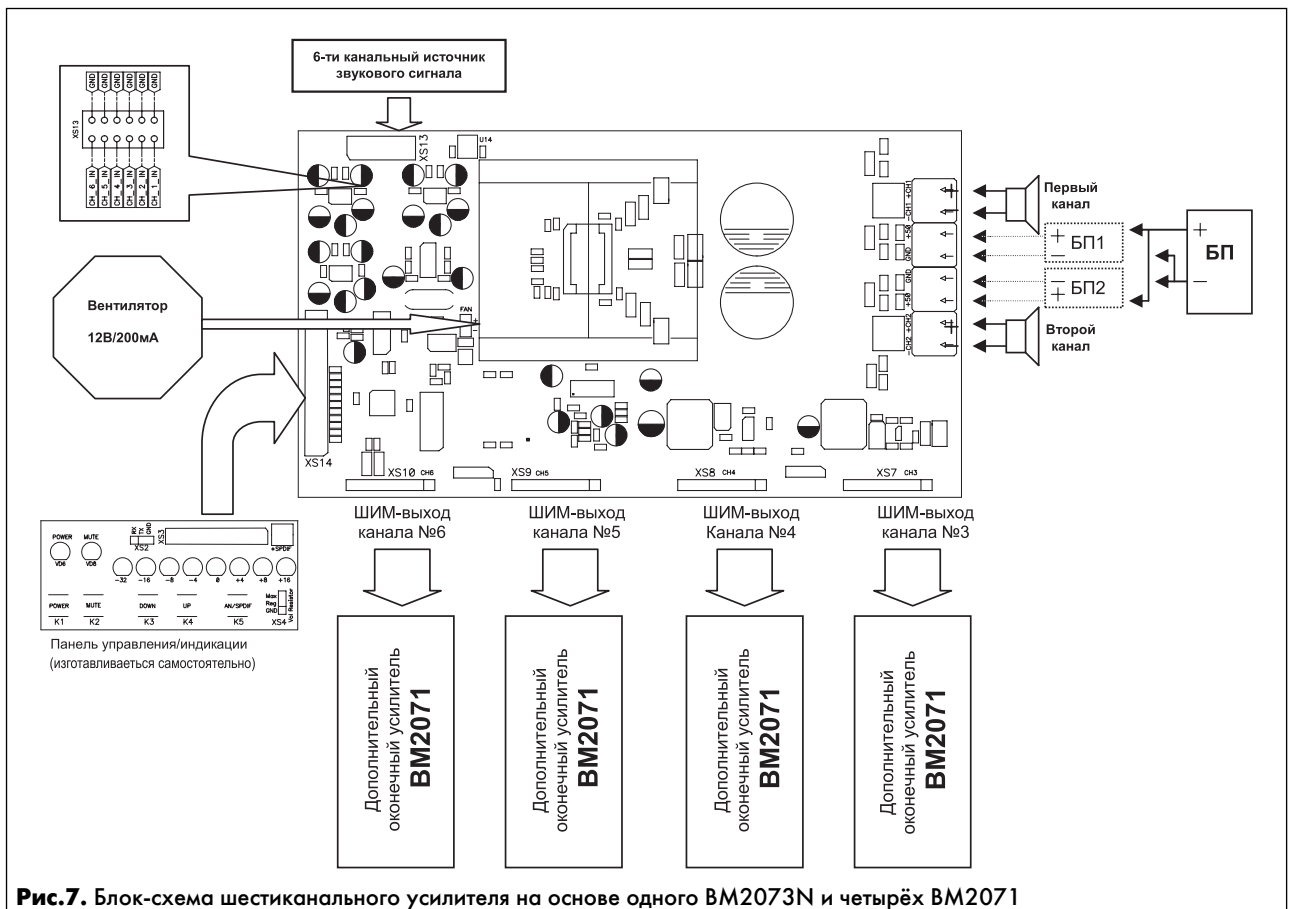


Рис. 7. Блок-схема шестиканального усилителя на основе одного BM2073N и четырёх BM2071

Необычный способ активации сервисного режима телевизоров JVC

Алексей Черепанов, г. Архангельск, Игорь Безверхний, г. Киев

В этой статье приведено описание, по-своему, уникального эксперимента. У одного из авторов этой статьи, после устранения неисправностей в телевизоре С-21ZE (шасси MZ2) фирмы JVC, возникла необходимость отрегулировать баланс белого, войдя в сервисный режим этого телевизора. Сделать это оказалось не так просто, так как штатный пульт RM-C462 был давно утерян, а владельцы пользовались универсальным пультом МАК (MAXIM) польского производства, с помощью которого это сделать нельзя. О нестандартном и оригинальном выходе из этой ситуации рассказано в данной статье. Вся описанная в статье работа была проделана авторами всего за три дня.

В техническом описании («мануале») данного телевизора указано, что войти в сервисный режим этого аппарата можно с помощью штатного пульта, нажав одновременно кнопки DISPLAY и PIC.MODE. К сожалению, ни универсальный пульт ДУ, ни другие ПДУ, имеющиеся в наличии, не позволили это сделать.

На одном из известных ремонтных форумов была получена рекомендация: «Искать только родной пульт и не использовать китайские аналоги». Поиск пультов от телевизоров JVC в Архангельске положительного результата не дал. Было решено сделать упрощенный макет программируемого ПДУ на базе одного из микроконтроллеров PIC, но какой код сервисного режима в него записать?

Надо найти код входа в сервисный режим, предварительно разобравшись в протоколе ДУ JVC. В сети Интернет была найдена документация [1, 2] с описанием протокола ДУ JVC, но кодов PIC.MODE и входа в сервисный режим не обнаружилось. Значит, надо считать этот код с «фирменного» ПДУ.

Чтобы разобраться в протоколе ДУ от фирмы JVC, рекомендуем читателю ознакомиться со статьей [3]. Это необходимо для понимания блок-схем и листингов программ, приведенных в этой статье.

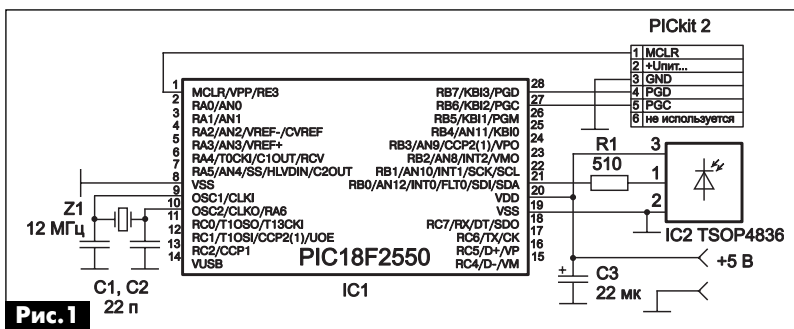


Рис. 1

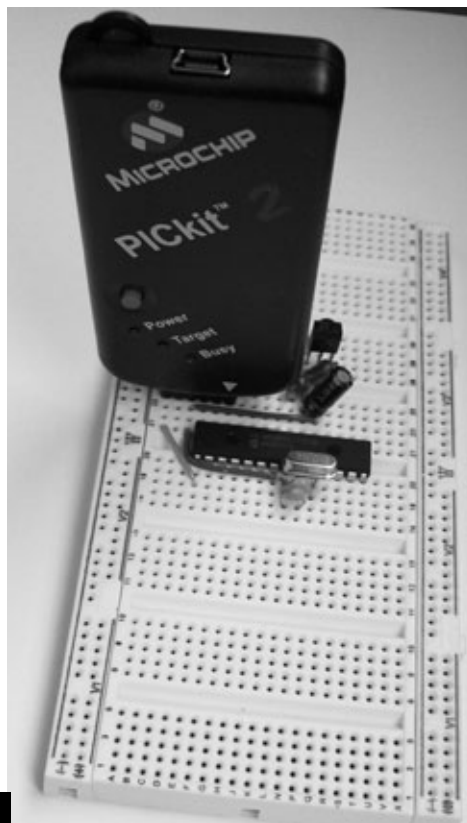


Рис. 2

Похожий на RM-C462 пульт RM-C360 был найден только в Киеве у второго из авторов этой статьи. Оба автора имеют общее увлечение – МК PIC. Поэтому было принято решение считать код ПДУ для входа в сервисный режим в Киеве, а в Архангельске собрать на PIC-контроллере простейший ПДУ и, используя этот код, сформировать с его помощью ИК посылку включения сервисного режима телевизора.

Для этого в Киеве на макетной плате был собран специальный сканер, на микроконтроллере PIC18F2550. Принципиальная схема сканера показана на рис. 1, а внешний вид – на рис. 2.

Схема очень проста и собрана на деталях, которые оказались под рукой. IC2 типа TSOP4836 – это фотоприемник, R1 – ограничивающий резистор. Схема содержит также конденсатор фильтра питания и кварцевый резонатор 12 МГц, но «главной деталью» сканера является программатор-отладчик PICkit2, используемый в этой схеме в режиме отладчика (Debugger).

В MPLAB создается проект на основе программы, блок-схема которой показана на рис. 3.



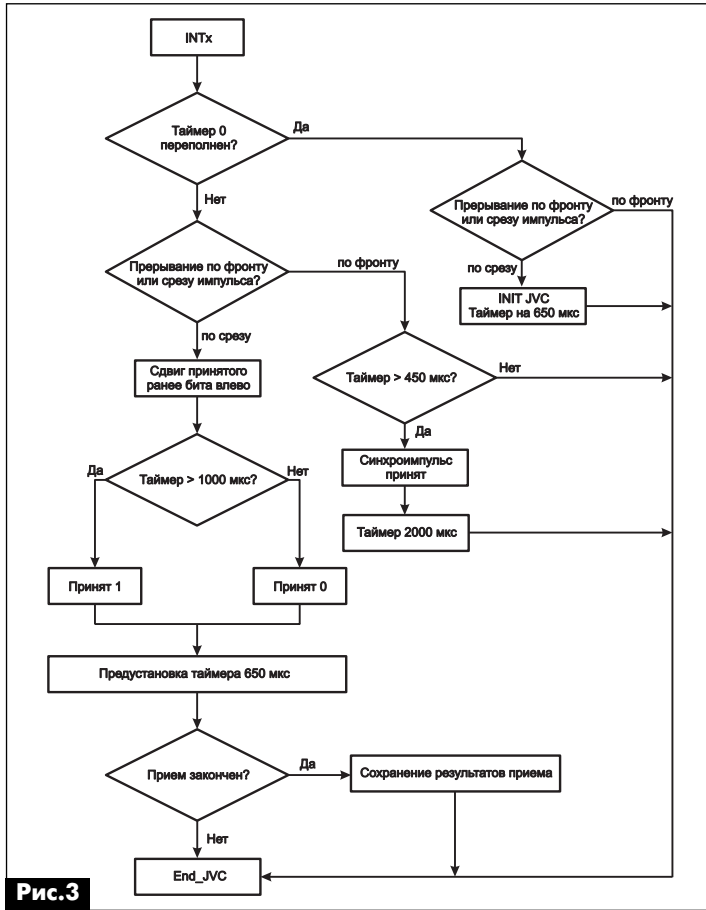


Рис.3

Листинг этой программы на языке Ассемблер можно найти на сайте нашего издательства [4].

Как прочитать и расшифровать код команды пульта ДУ JVC?

Для этого к собранному сканеру необходимо подключить программатор-отладчик PICkit2, запустить программу MPLAB IDE. Затем в меню Debugger следует выбрать пункт Select Tool, а в открывшемся подменю кликнуть по строке 8 PICkit 2. На панели инструментов появятся дополнительные кнопки. Для обеспечения связи ПК с отладчиком, необходимо кликнуть по кнопке, похожей на светофор, и в окошке Output должны появиться сообщения, что PICkit2 и PIC18F2550 обнаружены. Если все в порядке, ассемблируем программу, сразу же ее «зашиваем» в контроллер той же кнопкой, что и в режиме обычного программирования. При этом появляется сообщение о том, что надо разблокировать вывод MCLR. Соглашаемся. В строке bsf INTCON2, INTEDG0, она расположена в конце программы над меткой End_JVC (это самая последняя метка в программе), следует установить точку останова (дважды кликнув по этой строке). Попав на эту строку, программа остановится, если код распознан удачно.

Далее необходимо стандартным образом запустить отладку. Затем направить ПДУ на фотоприемник и нажать кнопку, код которой надо определить. Когда выполнение программы прекратится и в регистрах Custom_code и Data_code

будет записан код команды ДУ, содержимое этих регистров можно прочитать в окне Watch MPLAB, отыскав их среди регистров общего назначения.

С помощью этого сканера были определены коды при нажатии кнопок отдельно PIC.MODE – 0379h, DISPLAY – 0304h и вместе PIC.MODE и DISPLAY – 036Ah. Последний код и должен использоваться при формировании сигнала ПДУ для вхождения в сервисный режим.

В Архангельске был собран программируемый пульт ДУ специально для вхождения в сервис телевизора JVC C-21ZE. Принципиальная схема этого ПДУ показана на рис.4.

ПДУ собран на микроконтроллере PIC16F628A и 4-разрядном семисегментном светодиодном индикаторе с общими катодами CC25-12EWR. Индикатор необходим для отображения кода команды. Q1 – это усилитель мощности для ИК диода ПДУ, Q2–Q5 – ключи переключения разрядов индикатора. Все резисторы ограничивающие.

Назначение остальных деталей понятно без комментариев. Кнопка S1 (вход RB5) – это кнопка «Пуск», S2 (вход RB6) – «+», а S3 (вход RB7) – «-».

Блок-схема программы пульта ДУ показана на рис.5.

Заметим, что пульт, о котором идет речь, – это конструкция временная, она была нам необходима только разово, чтобы войти в сервисный режим телевизора. Поэтому для упрощения программы, ускорения ее написания и отладки мы отказались от режима Sleep. В этом режиме все стандартные ПДУ находят большую часть времени и «просыпаются», когда пользователь (телезритель) нажал любую кнопку пульта. Этим обеспечивается уменьшение энергопотребления пульта от батареек. Экономичность пульта-макета для нас не была актуальна.

Экспериментальным путем установлено, что на одну посылку кода команды данная модель телевизора не реагирует, а реагирует минимум на три

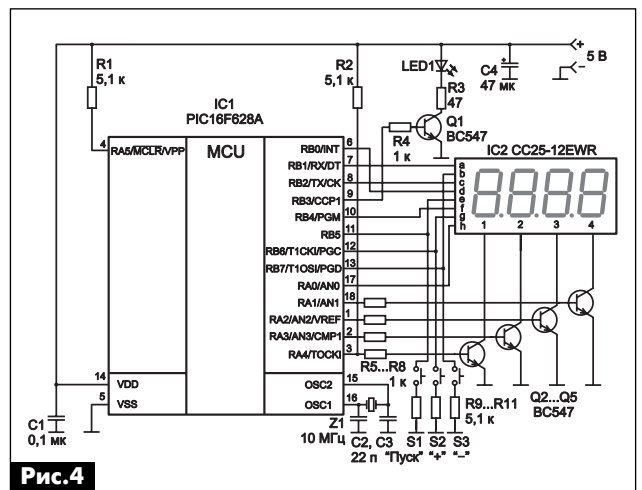


Рис.4

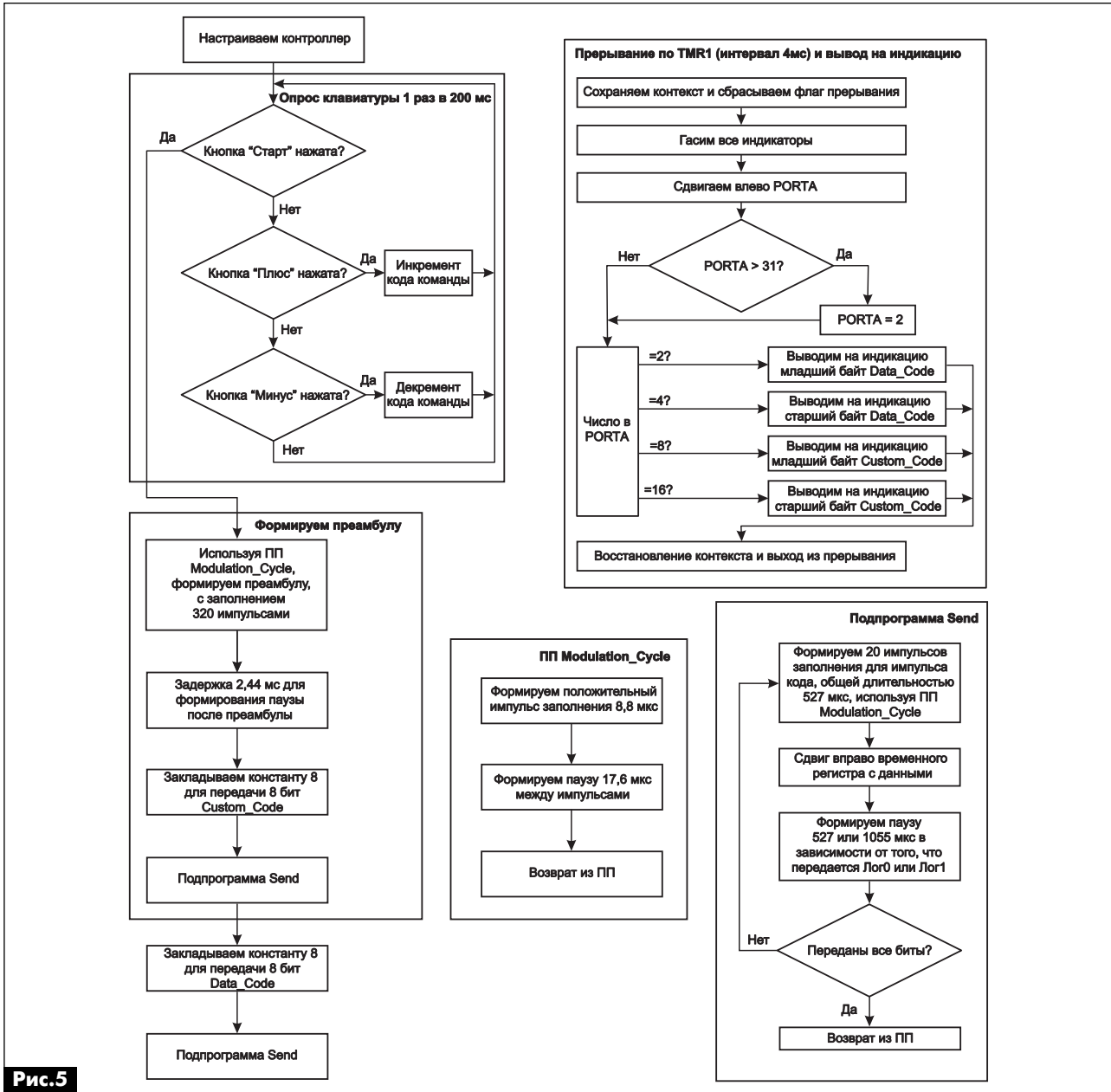


Рис.5

повтора кода. По всей видимости, это сделано для повышения помехоустойчивости. Заметим, что данный пульт при нажатии кнопки отправляет код 10 раз. Первая посылка кода содержит преамбулу, в остальных девяти ее нет.

Листинг программы пульта ДУ с комментариями на языке Ассемблер можно найти на сайте нашего издательства [4]. Этой программой надо запрограммировать контроллер макета ПДУ.

Как работать с этим ПДУ?

Включив питание, необходимо с помощью кнопок S2 («+») и S3 («-») вывести шестнадцатеричный код необходимой команды на индикатор. Вспомним, что кода сервисного режима в таблицах кодов JVC в [1, 3] нет. Он был определен нами с помощью сканера и равен 036Ah.

Набрав этот код и нажав кнопку S1 («Пуск»), был осуществлен вход в сервисный режим. Это позволило идеально настроить телевизор.

От редакции. Чтобы войти в сервисный режим телевизора достаточно одолжить на короткое время нужный ПДУ в сервисном центре JVC, который наверняка есть даже в Архангельске.

Литература

1. INFRARED REMOTE CONTROL CODE FOR JVC MODELS: TV RECEIVER, D-VHS RECORDER, DVD RECORDER. 24 Aug. 2006, JVC.

Режим доступа: <http://support.jvc.com/consumer/support/documents/RemoteCodes.pdf>.

2. Торрес. А. Инфракрасное дистанционное управление. – Нетания, 2007.

Режим доступа: <http://altor.sytes.net/Articles/IRC.pdf>.

3. Черепанов А. Протокол ДУ фирмы JVC // Радиоаматор. – 2012. – №1. – С.14.

4. <http://www.ra-publish.com.ua> – сайт издательства «Радиоаматор».

MP9011 – AVR программатор

AVR программатор представляет собой USB программатор AVR микроконтроллеров фирмы Atmel, поддерживающих функцию ISP (In-System Programming).

AVRProgrammer работает со всеми AVR911 (Open Source Programmer) совместимыми программами, например:

- AVRProg из AVR Studio Tools
- AVROSP
- Avr-Osp II
- ChipBlasterAVR
- CodeVisionAVR

Отличительные особенности устройства:

- возможность питания целевой платы с программируемым AVR микроконтроллером как непосредственно от шины USB, так и от встроенного стабилизатора 3,3 В;

- наличие режима LOW Speed – для программирования/восстановления работоспособности AVR микроконтроллеров, fuse-биты которых, были настроены на режим работы от внутреннего низкочастотного генератора;

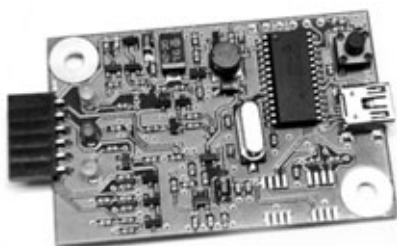
- наличие вывода XTAL, на который выводится тактовый сигнал определенной частоты – для программирования/восстановления работоспособности AVR микроконтроллеров, находящихся в режиме тактирования от внешнего источника, либо в режиме тактирования от внешнего кварцевого резонатора, без его наличия;

- в комплект входит шлейф и разъемы, что позволит подстроить устройство под Ваши требования.

Габаритные размеры 53 x 25 x 12 мм.

MP9012 – Программатор-отладчик PIC-контроллеров

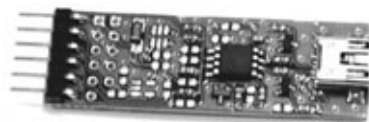
PICDebugger представляет собой USB программатор-отладчик PIC микро-контроллеров фирмы Microchip.



Это функциональный аналог* популярного программатора-отладчика PICkit 2.

Отличительные особенности устройства:

- поддерживает программирование большинства микроконтроллеров фирмы Microchip и микросхем памяти EEPROM;
 - совместим с программой PICkit 2 Programmer;
 - совместим со средой MPLAB;
 - функциональная особенность PICDebugger – отсутствие поддержки PICkit 2 Programmer-To-Go.
- Тип USB разъема: miniUSB
Габаритные размеры 68 x 40 x 6 мм

MP730 – USB самописец, вольтметр

Это USB-самописец и USB-вольтметр, реализованные в одном устройстве! С помощью данного устройства существенно упрощается процесс разработки, отладки и тестирования цифровых и аналоговых схем.

MP730 входит в программно-аппаратный комплекс «Домашняя лаборатория».

Формат выходного файла самописца: CSV

Диапазон рабочих температур, °C: +10...+45

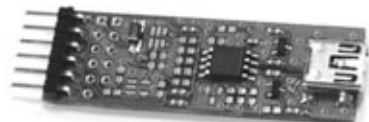
Относительная влажность без конденсации, не более, %: 35

Диапазон напряжений питания, В: 4,75...5,25

Потребляемый ток, не более, mA: 100

Тип USB разъема: miniUSB

Габаритные размеры: 56 x 17 x 7 мм

MP731 – USB генератор импульсов и логический генератор

MP731 – это USB генератор импульсов прямоугольной формы и USB логический генератор трехканальный, реализованные в одном устройстве! С помощью данного устройства можно формировать сигналы с частотой до 8,25 МГц, а также практически любые последовательности импульсов на 3-х выходных цифровых каналах. MP731 входит в программно-аппаратный комплекс «Домашняя лаборатория».

Основные технические характеристики:

Количество выходных каналов: 3

Количество каналов с двойной функциональностью: 2

Выходное сопротивление каналов, Ом: 510
 Диапазон генерируемых частот (1-й канал), МГц: 0...8,25

Количество генерируемых частот (1-й канал), в режиме генератора более: 1000

Погрешность генератора (1-й канал), не более, %: 1
 Диапазон генерируемых частот (2-й канал), МГц: 0...8,25

Количество генерируемых частот (2-й канал), в режиме генератора более: 750

Погрешность генератора (2-й канал), не более, %: 1
 Диапазон выходных напряжений (без нагрузки), В: 0...Vusb

Диапазон рабочих температур, °C: +10...+45
 Относительная влажность без конденсации, не более, %: 35

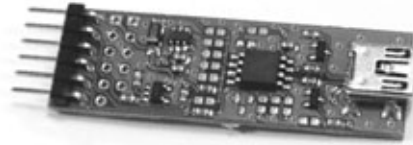
Диапазон напряжений питания, В: 4,75...5,25
 Потребляемый ток, не более, мА: 100

Тип USB разъема: miniUSB

Габаритные размеры: 56 x 17 x 7 мм

MP732 – USB частотомер, цифровая шкала и логический анализатор

MP732 – это USB частотомер, USB цифровая шкала и USB логический анализатор одноканальный, реализованные в одном устройстве! С помощью данного устройства можно измерять сигналы частотой до 25 МГц с точностью до 2 Гц, создавать цифровую шкалу, а также фиксировать внешние



события. MP732 входит в программно-аппаратный комплекс «Домашняя лаборатория».

Количество вх. каналов для измерения частоты: 1

Количество входных каналов для логического анализатора: 1

Входное сопротивление канала для измерения частоты на постоянном токе, МОм: $1 \pm 10\%$

Возможность калибровки – есть

Относительная погрешность измерений без калибровки, не более, %: 2 *

Диапазон измеряемых частот, МГц: 0...25

Диапазон входных напряжений, В: 0...Vusb **

Коэффициент заполнения сигнала, %: 50

Размах входного сигнала, не менее, В: $0,2 \dots V_{usb} \cdot 0,7$

Диапазон рабочих температур, °C: +10...+45

Относительная влажность без конденсации, не более, %: 35

Диапазон напряжений питания, В: 4,75...5,25

Потребляемый ток, не более, мА: 100

Тип USB разъема: miniUSB

Габаритные размеры: 56 x 17 x 7 мм

* +/-2 младших разряда при входной частоте менее 100 Гц;

** Vusb – напряжение USB шины, подключенной к устройству.

СЧЕТЧИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

ПРОИЗВОДСТВА ООО «СЭА ЭЛЕКТРОНИКС»

СЕА 101 – счётчик электрической энергии статический электронный однофазный предназначен для учёта активной электрической энергии в двухпроводных цепях переменного тока на предприятиях и у бытовых потребителей.



ОСОБЕННОСТИ СЕА 101:

- счётчик производит метрологически корректно подсчет электроэнергии по двум элементам;
- повышенная степень защиты от воздействий постоянных и переменных магнитных полей;
- двойной запас по классу точности;
- малое собственное потребление;
- защита от хищений энергии;
- гарантийный срок - 5 лет.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

- класс точности – 1;
- межповоротный интервал - 16 лет;
- рабочий диапазон напряжения сети – 170...260 В;
- Для модели СЕА101-02: $I_{ном} = 5A$, $I_{макс} = 60A$, два датчика тока;
- габаритные размеры (В*Ш*Г) – 185*122*61 мм;
- масса – не больше 1 кг;
- средний срок до первого капитального ремонта – не меньше 25 лет.



Цена (розница):
150 грн. с НДС



Украина, 02094, г. Киев, ул. Краковская, 13-Б
 тел.: (044) 291-00-41, факс: (044) 291-00-42
 Региональные представительства:
 Донецк, Харьков, Днепропетровск, Одесса, Львов, Севастополь

e-mail: info@sea.com.ua










www.sea.com.ua

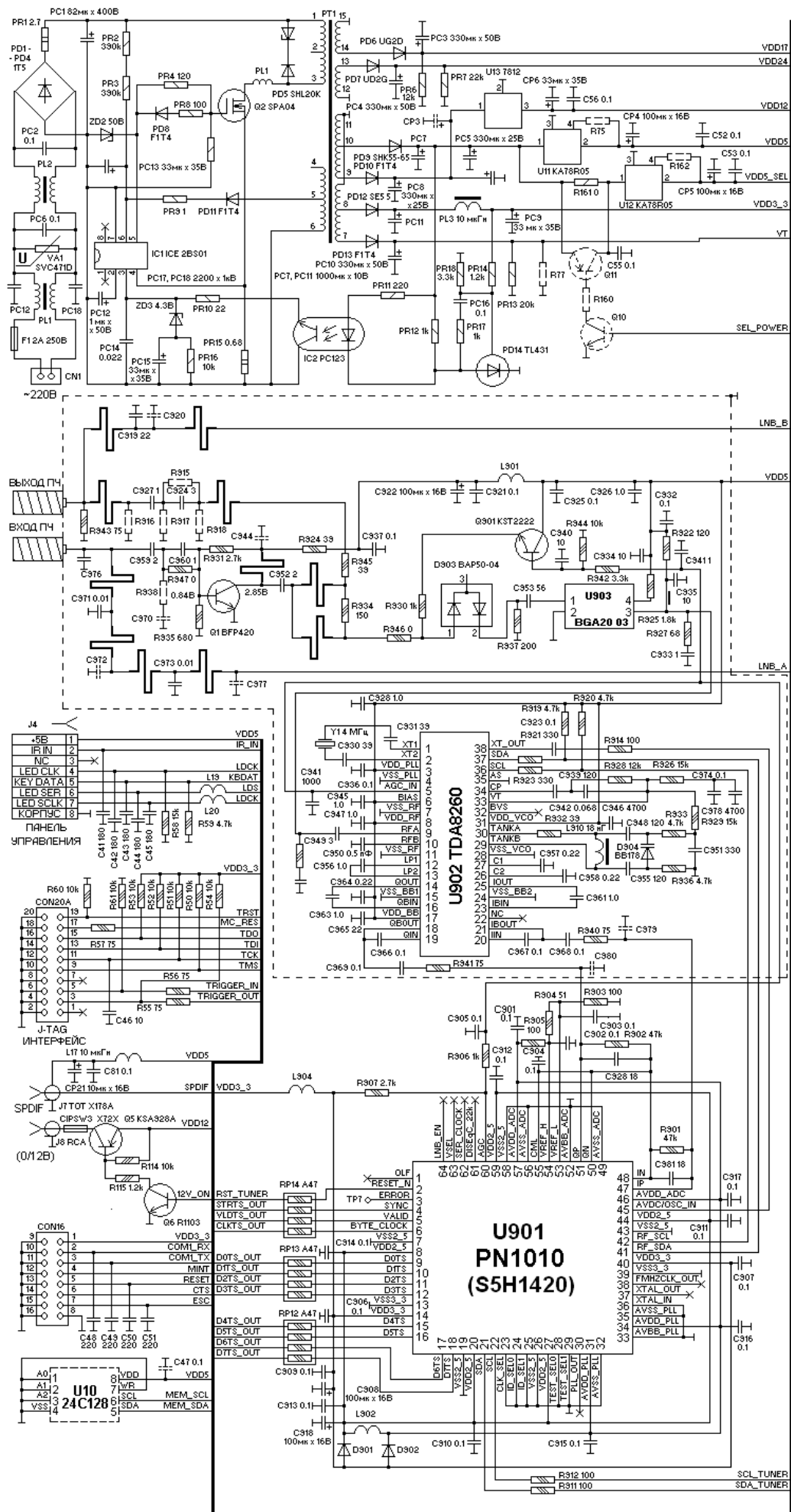
Счётчик соответствует требованиям ГОСТ 30207-94 и СОУ-Н МПБ 40.1.35.110.2005
 Номер в Государственном реестре средств измерительной техники: У2802-08

Акция! Электронные компоненты со склада «СЭА Электроникс» по низким ценам!

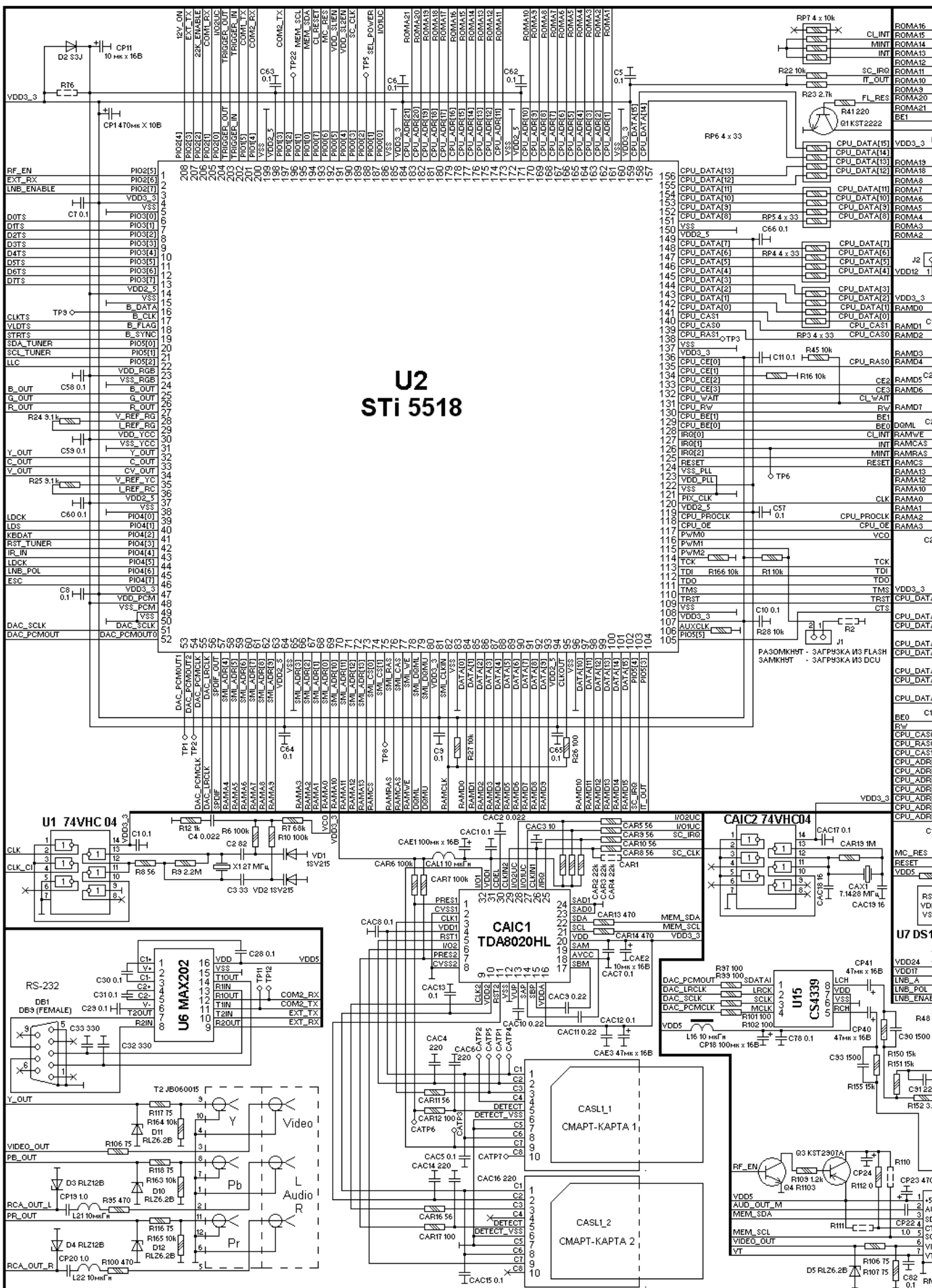
Примечание: покупателю, который узнал об этой акции из данного номера журнала и обратился к нам, будет начислена дополнительная скидка 10%.

Наши контакты: тел.: (044) 291-00-41, факс: (044) 291-00-42, E-mail: info@sea.com.ua

Наименование	Фото	Характеристики	Производитель
ATS-763R		Абонентский трансформатор, соотношение витков между первичной и вторичной обмотками 1:1, индуктивность первичной и вторичной обмотки 2,2 мГн. Диапазон рабочих частот 300...3400Гц. Типоразмер ферритового сердечника RM-6. Полный аналог CTC-A1601.	Atech technology Co.,Ltd.
MH89793		Микросхема приемопередатчика цифрового потока E1 с регулируемым импедансом, который выделяет импульсы тактовой частоты и усиливает мощность сигналов линии с выходным сопротивлением 120 или 75 Ом. Корпус DIL-28.	Zarlink Semiconductor
MT9079AP		Микросхема контроллера потока с расширенными функциями для тракта E1. Выполняет кодирование и декодирование сигналов кодом HDB3, контроль с помощью циклического избыточного кода, определяет и устанавливает маркеры, контролирует проскальзывания, генерирует 8 кГц сигнал для синхронизации с АТС из восстановленной тактовой частоты (2,048 МГц) и отслеживает исправность линии. Корпус PLCC-44.	Zarlink Semiconductor
LM2596S-5.0/NOPB		Импульсный стабилизатор фиксированного напряжения +5В и тока на нагрузке до 3А. Корпус TO-263-5 (SMD)	National Semiconductor
MT48LC32M16A2P-75 IT:C		Микросхема оперативная динамической памяти SDRAM 32MX16 PLASTIC 3.3V 75НСЕК КОРПУС TSOP 54/1° PBF - 40...+85 (Аналог K45511632M)	Micron Technology
MIC2544-2YM		Токовый переключатель верхнего плеча. Максимальный коммутируемый ток до 1,5А. Входное напряжение 2,7В...5,5В. Корпус SOIC-08L.	MICREL
USB-2AP		USB гнездо двойное тип А контакты 90°. Код для заказа: 153-W103.	NINGBO XINYA UNITED TECH. CO., LTD
PBS-40R		Розетка в плату угловая 1-х рядн. 40 конт. шаг 2.54мм, позолоч. ZL263-40SG код для заказа: PS1R85-140GB-L	Amtek Technology Co. Ltd.
FRH145-250UF		Термистор с положительным температурным коэффициентом, PTC 150 мА 60 В -40...+85°C аналог TR250-145U, TRF250-145U	Fuzetec

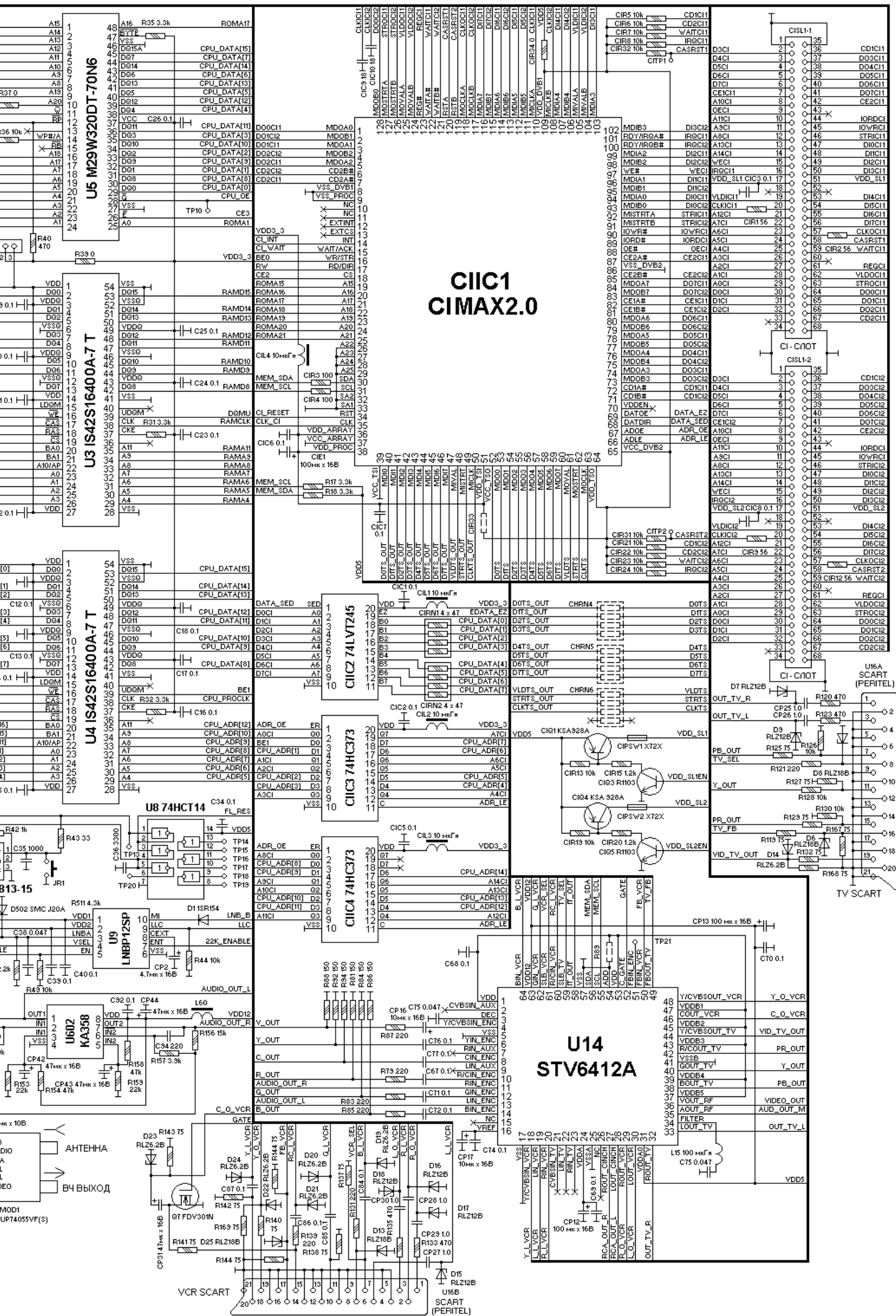


Принципиальная схема основной платы ресиверов серии DSB 300 и DSB 350 (часть 1)
(См. статью на стр. 10-12 этого номера журнала)



U2 STi 5518

Принципиальная схема основной платы ресиверов серии DSB 300 и DSB 350 (часть 2)



**CIIC1
CIMAX.2.0**

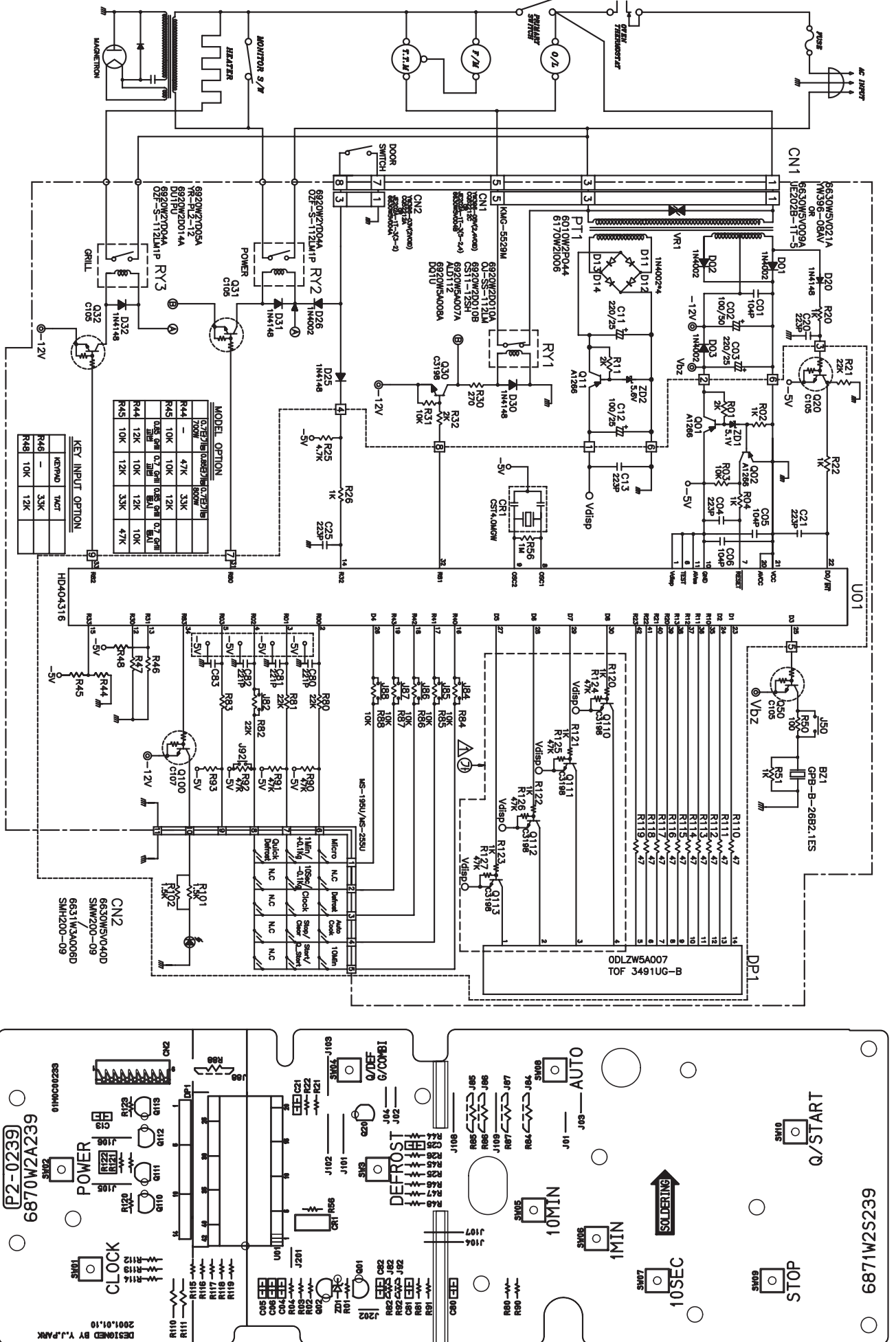
**U14
STV6412A**

TV SCART

VCR SCART

SCART (PERITEL)

Принципиальная схема микроволновой печи LG MS-196U



6E2S2M1L89

START

0.04S

STOP

0.04S

CANCEL

0.04S

SOLDERING

MIN1

0.04S

MIN10

0.04S

DEFROST

0.04S

18000/9

20F

70F

100F

200F

500F

1000F

2000F

5000F

10000F

20000F

50000F

100000F

200000F

500000F

1000000F

2000000F

5000000F

10000000F

20000000F

50000000F

100000000F

200000000F

500000000F

1000000000F

6870WZ2A239

POWER

CLOCK

DESIGNED BY Y.J.PARK
2001.01.10

О ремонте лечебных бытовых приборов ультрафиолетового света

А. Зысюк, г. Луцк

(Окончание. Начало см. в РА 1/2012)

Прибор может не работать, когда все элементы схемы исправны. Например, некоторое смещение (на 1...2 мм) в пространстве излучателя (ИВР) приводит к уменьшению интенсивности излучения или к прекращению свечения ИВР. В данной ситуации есть несколько своих «подводных камней».

Индуктор L2 – катушка (рис.6), выполненная толстым посеребренным проводом диаметром около 2 мм. Следует внимательно осмотреть, нет ли в индукторе L2 короткозамкнутых витков. Одно-единственного короткозамкнутого витка более чем достаточно, чтобы лампа не светилась.



Рис.6

Стеклянный (кварцевый) излучатель VL2 – ИВР (рис.6) должен находиться строго в центре металлического зеркала-рефлектора (рис.5). Если же это не так, то подстройки конденсатором C10 может и не хватить для настройки схемы ГВЧ. Как результат, ИВР либо очень слабо светит, либо светит периодически, либо свечения нет вовсе. Защитный экран ИВР – металлическая сетка (рис.7) – через конденсатор C16 соединен с общим проводом схемы прибора. Даже правильно настроенная

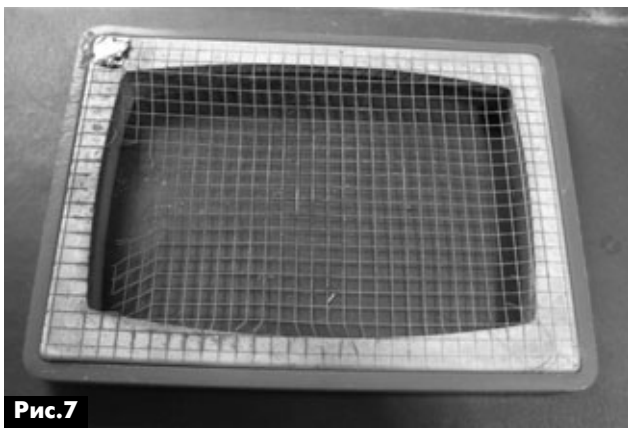


Рис.7

схема в собранном виде может не работать. Вина тому – расстройка выходного (нагрузочного) контура ГВЧ (C14, C15, L2) привнесенной емкостью сетки штатного экрана (сетки). Поэтому до полной сборки прибора его работу следует проверить с наложенной на рефлектор защитной сеткой.

Металлический (алюминиевый) рефлектор крепится к корпусу прибора только одним винтом M2. Он находится в центре рефлектора. Со временем вся эта крепежная система существенно разбалтывается и изменяет свое положение, чем создает дополнительные неисправности прибора. Немного изменив свое положение, рефлектор закорачивает между собой выводы деталей на печатной плате. Когда рефлектор ложится на выводы конденсаторов, то ГВЧ, естественно, работать не будет. Необходимо не только надежно закрепить рефлектор, но и изменить расположение деталей на плате. Главное – удалить их подальше от рефлектора. Нужно, чтобы радиодетали занимали меньше места по высоте. Благо, здесь это сделать удастся, поскольку между деталями имеется необходимое свободное пространство.

При интенсивной многочасовой эксплуатации выгорает резистор R6 типа МЛТ-2. Поэтому его следует заменить импортным мощностью 5 Вт, что показано на фото (рис.8). Для быстрой оценки работы ГВЧ удобно пользоваться работающим телевизором.

Помеха от ГВЧ неплохо «накладывается» в районе ТВ канала «Интер». Помехи наблюдаются только в пределах одной комнаты, и то в случае, если телевизор работает на комнатную антенну.

Из практики использования УФ приборов

Самое важное – техника безопасности при эксплуатации и ремонте этих приборов.

В обязательном порядке глаза защищают очками с дымчатыми или синими стеклами. Это

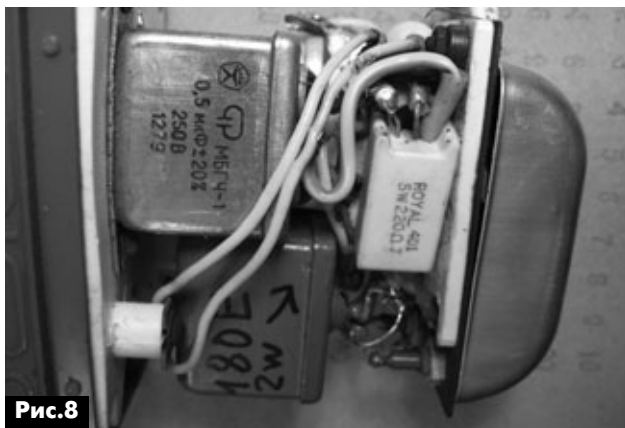


Рис.8

необходимо, чтобы не ухудшить зрение: во избежание появления крайне болезненного конъюнктивита при воздействии ультрафиолетовых лучей на оболочку глаз.

Поскольку прибор имеет гальваническую связь с электросетью 220 В, то ремонт данных приборов производили с разделительным трансформатором (трансформатор «безопасности» мощностью 100 Вт).

Ультрафиолетовое излучение оказывает очень мощное воздействие на организм человека, и пра-

вильная дозировка имеет очень большое значение.

Слишком интенсивное облучение (более 1 мин) может привести к ожогам и обострению болезненного процесса.

Литература

1. Пасынков Е.И., Рубин Л.Р. Общая физиотерапия. – М.: МЕДГИЗ, 1955.
2. Каплун Н.А. Практическое руководство по проведению физиотерапевтических процедур. – М.: Медицина, 1970.

Простой автомат включения-отключения периферии ПК

П. Бобонич, г. Ужгород

При выключении компьютера (ПК) пользователь для экономии электроэнергии должен также отключить от сети и периферийные устройства (монитор, принтер, модем и т.д.), подключенные к системному блоку. При этом не всегда удобно и оправдано осуществлять это путем вытягивания вилки отключаемого устройства из розетки. Как производить отключение (включение) периферийных устройств при выключении (включении) ПК автоматически с помощью простейшей схемы рассказано в этой статье.

Это довольно простое устройство было разработано д-ром Шерером (Scherer) из Германии и описано им в статье [1] в журнале «Elektor». Несколько позже оно попало в дайджест, опубликованный в чешском журнале «Praktická elektronika» [2]. Его схема проста (рис. 1). Устройство содержит всего четыре детали.

Основа схемы – твердотельное реле IC1 типа S202S12, которое может выдержать ток переключения до 8 А, если будет установлено на радиаторе.

K1 – трехполюсная евровилка (L, N, PE) на входе схемы, K2 – трехполюсная евророзетка (или несколько евророзеток) на выходе, K3 – USB разъем с кабелем для подключения к ПК.

Работа схемы

При включении компьютера на выводе 1 любого его порта USB появится напряжение +5 В. При этом возникает ток, протекающий через ограничительный резистор R1, светодиод HL1 и ИК диод твердотельного реле IC1 (выводы 3–4). Величина этого тока приблизительно равна 13 мА при сопротивлении резистора R1 = 150 Ом. При этом твердотельное реле срабатывает, и с входа (K1) на розетки (K2), к которым подключены периферийные устройства, поступает напряжение сети. При выключении ПК напряжение 5 В на выводе 1 USB исчезает, твердотельное реле размыкает-

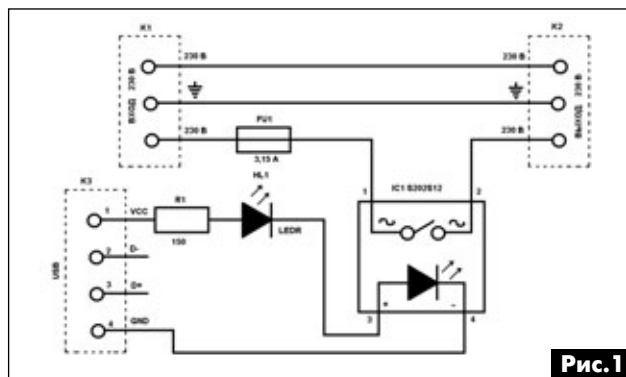


Рис. 1

ся, и питающая периферийные устройства сеть отключается.

Конструкция

Плату устройства монтируют в пластмассовый корпус, например, в стандартный удлинитель с двумя-тремя розетками. На корпусе или внутри него должно быть установлено гнездо для предохранителя и светодиод. Кабель USB должен иметь достаточную длину для подключения его к компьютеру.

С указанным в схеме предохранителем к ее выходу можно подключить нагрузку мощностью до 500 Вт, хотя само твердотельное реле S202S12 может обеспечить подключение нагрузки мощностью до 2 кВт.

Заметим, что подобную конструкцию можно собрать и на обычном реле. Правда, найти мощное реле, срабатывающее при напряжении 5 В, довольно сложно, но 12-вольтовых реле существует множество. Для включения такого реле надо использовать транзисторный ключ, управляемый от вывода 1 разъема USB.

Литература

1. Scherer T. USB-controlled mains socket // Elektor. – 2008. – №12. – С. 16.
2. Sit'ová zásuvka zapínaná přes USB // Praktická elektronika. – 2011. – №11. – С. 11.

Об одной из схем радиолюбительского измерителя индуктивности

Е. Яковлев, г. Ужгород

Простые схемы для измерения индуктивности широко известны радиолюбителям из литературы и Интернет. Обзор статьи из чешского журнала [1] на эту тему публиковался на страницах журнала «Радиоаматор» [2]. К сожалению, ни в одном из этих источников нет объяснения некоторых теоретических предпосылок построения описываемых схем. В результате не все повторяемые радиолюбителями схемы оказываются работоспособными, или, по крайней мере, радиолюбители так думают.

В радиолюбительской практике бывают случаи, когда требуются приборы для измерения индуктивности катушек, но эти приборы не столь распространены, как мультиметры. Это обусловлено крайне редкой потребностью таких измерений на практике, дефицитностью доступных промышленных измерителей индуктивности и их высокой стоимостью. Именно поэтому и привлекательны для радиолюбителей схемы простых в повторении приборов. Раньше или позже к необходимости реализации на практике такой конструкции приходят многие радиолюбители.

В одном из чешских радиолюбительских журналов [1] было опубликовано описание простой приставки к мультиметру для измерения индуктивности. Об этой приставке было кратко рассказано в [2]. Ее принципиальная схема показана на **рис. 1** настоящей статьи. Увы, микросхема типа CD4584 оказалась весьма дефицитной, поэтому схема не макетировалась даже для собственных радиолюбительских нужд.

Поскольку в одном корпусе этой микросхемы размещены шесть инвертирующих триггеров

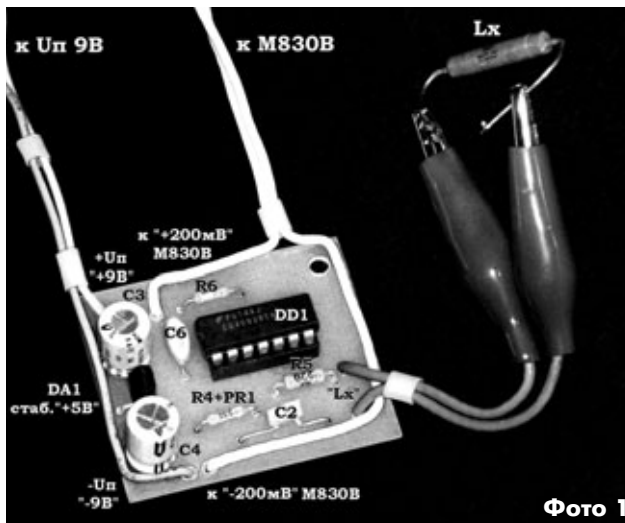


Фото 1

Шмитта, то практически ее можно заменить двумя корпусами распространенных микросхем счетверенных триггеров Шмитта CD4093BCN. Так как для макетирования рисунок печатной платы все равно пришлось бы перерабатывать, то для эксперимента со схемой можно ограничиться ее корректировкой для использования лишь одного корпуса MC CD4093BCN (**фото 1**). Во время эксперимента не использовались элементы линеаризации передаточной характеристики схемы измерителя индуктивности P2, R5, R6 (**рис. 1**). Погрешность показаний измерителя Lx при этом увеличится, но при эксперименте это было несущественным, поскольку макетирование было вызвано зародившимся сомнением в работоспособности самого этого прибора.

Действительно, макет не работал, а милливольтметр (мультиметр DT-830В), подключенный к его выходу, «стабильно» показывал нуль при любых номиналах тестируемых индуктивностей.

Задающий генератор и буферный усилитель были выполнены по типовой схеме.

На измеряемой индуктивности Lx (она подключается к разъему K3) должно было изменяться падение напряжения пропорциональное ее индуктивности, но:

- периодически с частотой задающего генератора схемы при ударном возбуждении катушки индуктивности Lx изменяется и полярность напряжения на ней. Во время действия положительных импульсов с выхода согласующего каскада генератора индуктивность Lx накапливает энергию, а в паузу между ними эта энергия рассеивается на открытом выходном транзисторе микросхемы согласования, на резисторах R2, R3 и защитном диоде входа следующей микросхемы;

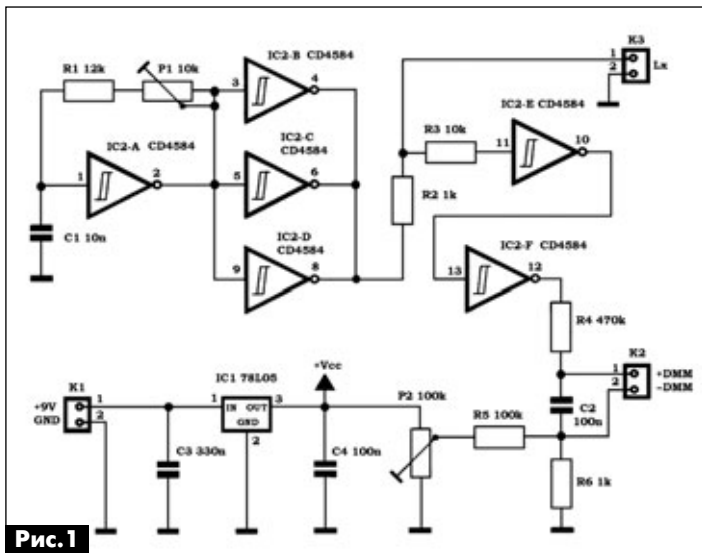


Рис. 1

• мультиметр в схеме (**рис. 1**) предполагалось включать в режим измерения постоянных напряжений. Кроме того, он инерционен, поэтому показывал бы усредненное напряжение заряда и разряда измеряемой индуктивности. Практически, при экспериментах с макетом его показания при любой величине измеряемой индуктивности были бы нулевыми.

Ситуация, а главное результат, изменятся, если измерять только энергию заряда или разряда индуктивности. Для этого милливольтметр достаточно подключать к индуктивности Lx через диод. Если диод подключить анодом к точке соединения Lx с R2, то прибор будет индцировать падение напряжения на индуктивности при протекании через нее импульсов тока заряда. Если изменить полярность включения диода, то прибор будет измерять (косвенно) энергию разряда этой индуктивности в схеме. Изменяется лишь полярность напряжения, индцируемая прибором. Его фактические показания должны несколько измениться. Это обусловлено большой скважностью импульсов задающего генератора.

При выборе полярности включения диода в схему следует отдать предпочтение его подключения к измеряемой индуктивности катодом. Только в этом случае при отсоединении от прибора измеряемой индуктивности показания мультиметра будут нулевыми.

Нерациональным, на мой взгляд, было использование в схеме **рис. 1** двух триггеров Шмитта (IC2-E, IC2-F), поскольку DT-830B и так имеет достаточно большое входное сопротивление (не менее 1 МОм) в режиме измерения напряжения. Неиспользуемые триггеры микросхемы IC2 можно применить для упрочнения выхода задающего генератора. Вообще, первоначально возникал вопрос, как цифровая микросхема IC2 будет «отрабатывать» линейные изменения падения напряжения на измеряемой индуктивности Lx, если ее входная логика рассчитана на управление сигналами «логический ноль/логическая единица»? Первоначально макет действительно не работал, но все же заработал, когда на макете суммарное сопротивление R1 и P1 было уменьшено до 220...470 Ом. При этом в качестве тестируемой индуктивности Lx использовались четыре последовательно включенных дросселя ДПМ-0,1 500 мкГн. При эксперименте оказалось, что если замыкать перемычкой один или два дросселя в этой цепочке, то прибор так же скачкообразно будет менять свои показания, но уже при наличии для измерения лишь одного дросселя индуктивностью 500 мкГн прибор индцировал нуль. Работоспособность схемы на нижнем пределе измеряемых индуктивностей зависела от частоты собственного задающего генератора и величины со-

противления R2. Косвенно, это обусловлено напряжением переключения КМОП микросхем триггера Шмитта при конкретном напряжении ее питания.

Генератор схемы обеспечивает достаточно стабильную прямоугольную форму и частоту своих выходных импульсов. Если их непосредственно подавать на цифровой вход буферного каскада до измерителя, то никаких изменений показаний прибора действительно бы не было, но на вход цифровой согласующей микросхемы сигнал снимается с индуктивности Lx. Это напряжение (на измеряемой индуктивности) имеет импульсную форму и отличается от прямоугольной. Согласно теории электрических цепей [3], в момент появления на выходе согласующего каскада генератора положительного импульса все выходное напряжение каскада (с учетом падения напряжения на R2) прикладывается к измеряемой катушке индуктивности. Во время действия импульса генератора происходит рост тока в цепи Lx. При этом возрастает падение напряжения на резисторе R2. Одновременно уменьшается падение напряжения на измеряемой индуктивности. После окончания импульса генератора напряжение на индуктивности скачком увеличивается, изменяя полярность. С течением времени напряжение на Lx нелинейно убывает.

В зависимости от величины измеряемой индуктивности Lx при конкретном и постоянном значении сопротивления R2 изменяется и амплитуда, и форма напряжения на логическом входе согласующего каскада перед мультиметром. Отрицательные импульсы закорачиваются защитным диодом на входе микросхемы, а положительные вызывают переключение IC2-E, и, как результат, изменяются показания милливольтметра. Для упрощения схемы ИМС IC2-E и IC2-F можно из неё исключить. Это вполне возможно из-за большого входного сопротивления прибора типа DT-830B.

С целью повышения точности измерения малых величин индуктивности Lx целесообразно уменьшить величину разделительного резистора в цепи подачи напряжения на нее, например, до 200...330 Ом. Доработанная схема измерителя приведена на **рис. 2**. На **рис. 3** показан чертеж печатной платы макета, а на **рис. 4** – расположение

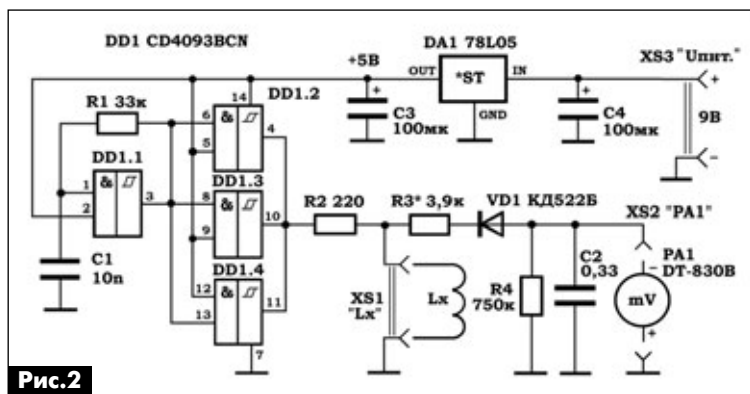


Рис.2

деталей на этой плате. Внешний вид макета показан на **фото 2**.

Если использовать подстроечный резистор R4, то его регулировкой можно добиться равенства численного значения показаний (напряжения постоянного тока) мультиметра и фактического значения измеряемой индуктивности.

Повышение точности измерения малых величин индуктивностей этим устройством возможно, если вместо маломощной КМОП микросхемы использовать, например, микросхему таймера NE555 (**рис.5**). Отечественный аналог этой микросхемы – КР1006ВИ1. Она способна обеспечить выходной ток до 0,2 А.

Эксперимент с этой ИМС показал, что стабильность работы схемы при измерении небольших

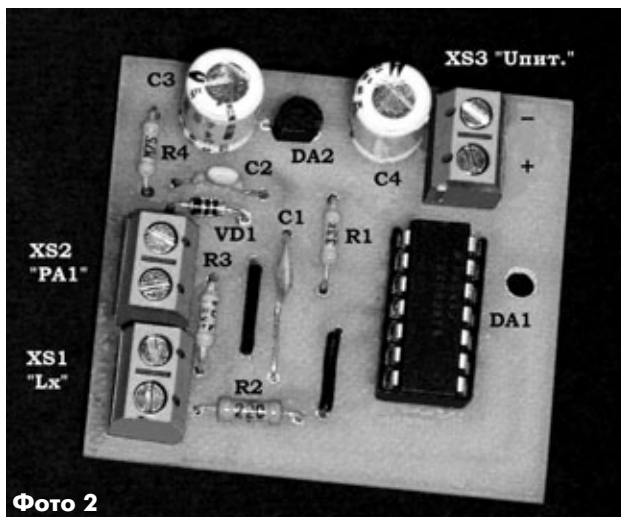


Фото 2

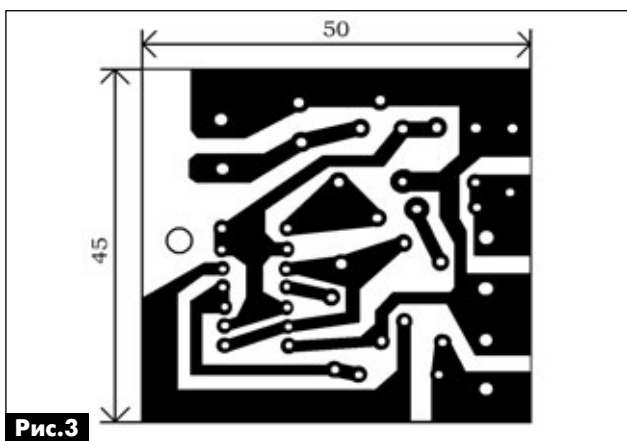


Рис.3

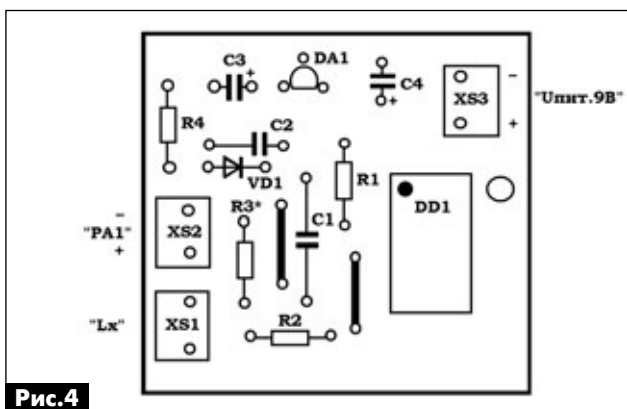


Рис.4

индуктивностей (до 30 мкГн) возрастает, если к её выходу подключить согласующий каскад на транзисторах разного типа проводимости VT1, VT2 (**рис.5**). Конденсаторы C3 и C4 – ускоряющие переключение VT1 и VT2. Напряжение питания микросхемы генератора DA1 стабилизировано интегральным стабилизатором DA2 типа 78L05.

Для измерения индуктивностей в диапазоне 3...250 мкГн сопротивление времязадающего резистора R1 при эксперименте составляло 10 кОм, а емкость конденсатора C1 – 1 нФ. Если значение R5 выбрать равным 9,1 кОм, то подстроечным резистором R6 (47 кОм) можно откалибровать схему так, чтобы, например, при Lx=125 мкГн мультиметр DT-830В показывал 125 мВ.

Эксперимент не подтвердил достаточной эффективности простейшей коррекции показаний прибора путем подачи небольшого постоянного смещения [1], поэтому такая коррекция в схеме, показанной на **рис.5**, отсутствует.

На **рис.6** показан чертеж печатной платы устройства, а на **рис.7** – расположение радиокомпонентов на ней. Собранный макет показан на **фото 3**.

Отличие схемы **рис.8** состоит в исполнении согласующего каскада на VT1 и VT2. Практически эта часть схемы заимствована из [4]. На **рис.9**

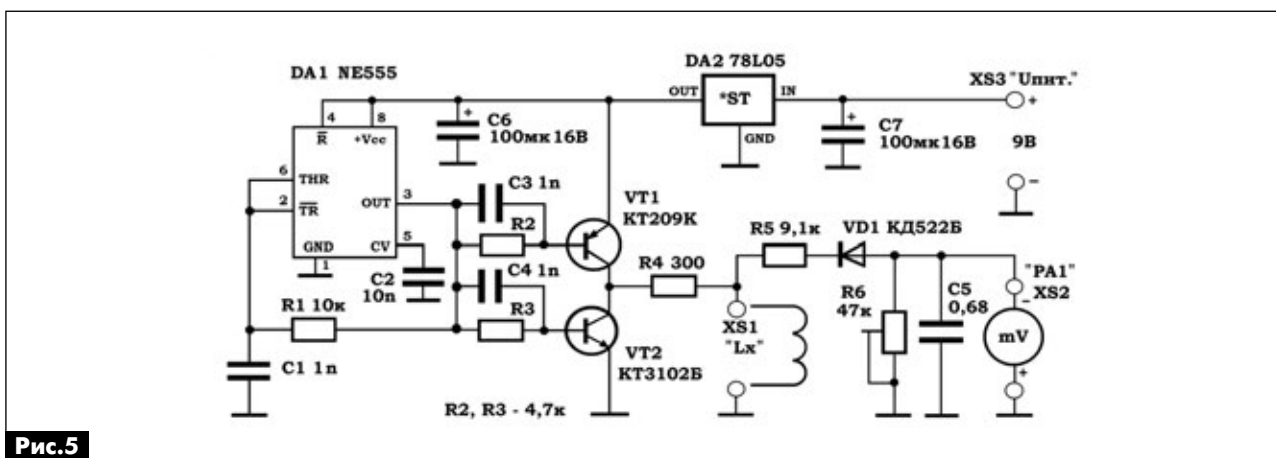


Рис.5

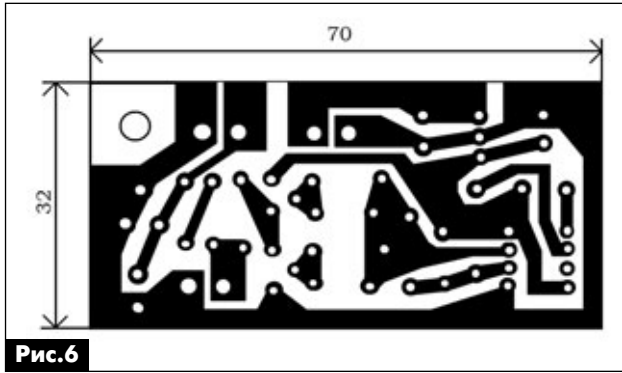


Рис.6

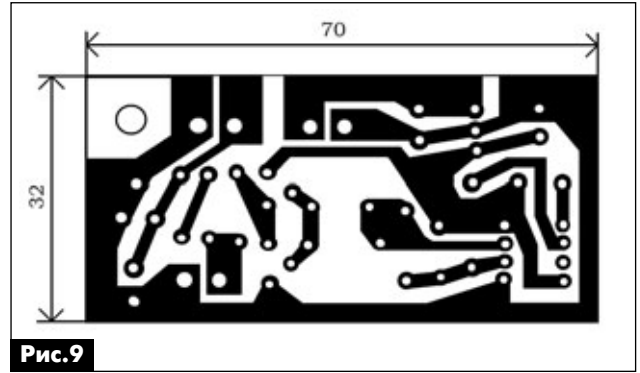


Рис.9

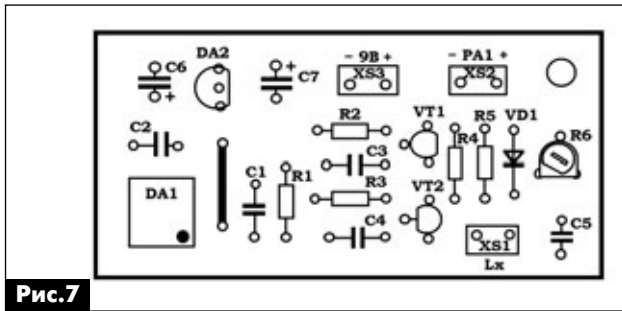


Рис.7

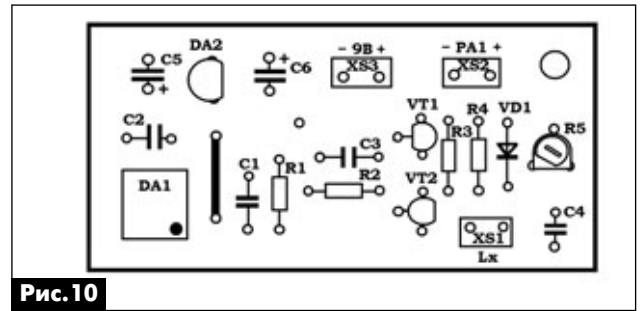


Рис.10

показан чертеж печатной платы этого макета, а на рис.10 – расположение деталей на плате. Внешний вид собранного макета показан на фото 4.

приборы для измерения индуктивности // Радиоаматор. – 2009. – №1. – С.41–43.

3. Зевеке Г.В., Ионкин П.А., Нетушил А.В., Страхов С.В. Основы теории цепей (учебник для вузов). – М.: Энергоатомиздат, 1989.

4. Иванов В. Усовершенствование измерителя емкости и индуктивности // Радио. – 1998. – №6. – С.33.

Литература

1. Přípravek pro měření indukčnosti // Amatérské RADIO. – 2008. – №7. – С.15–16.
2. Яковлев Е.Л. Простые радиолюбительские

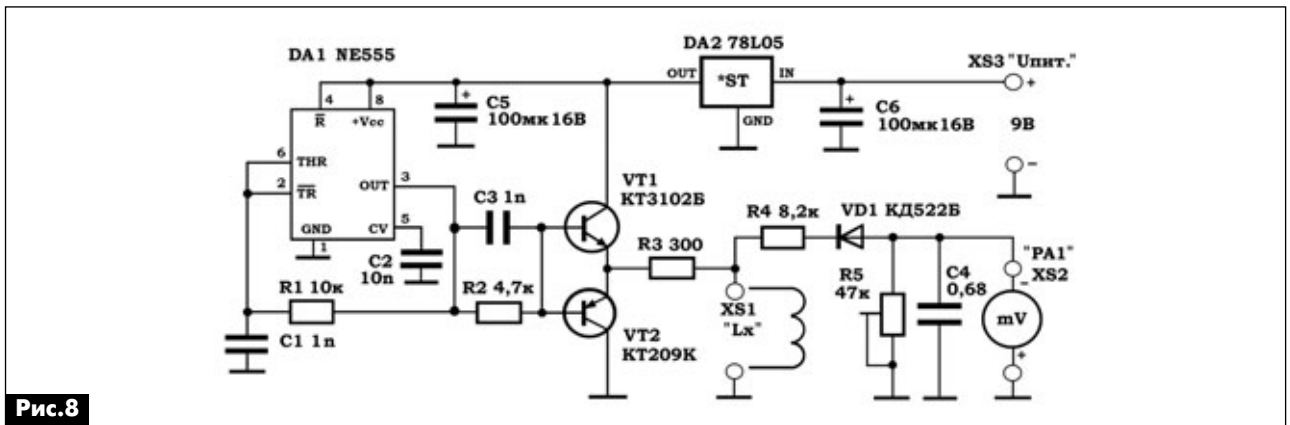


Рис.8

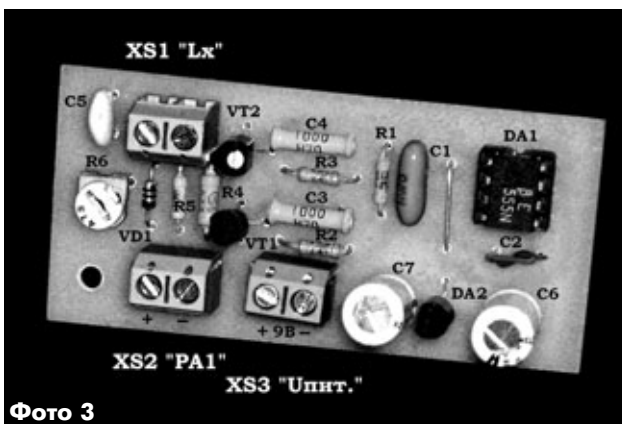


Фото 3

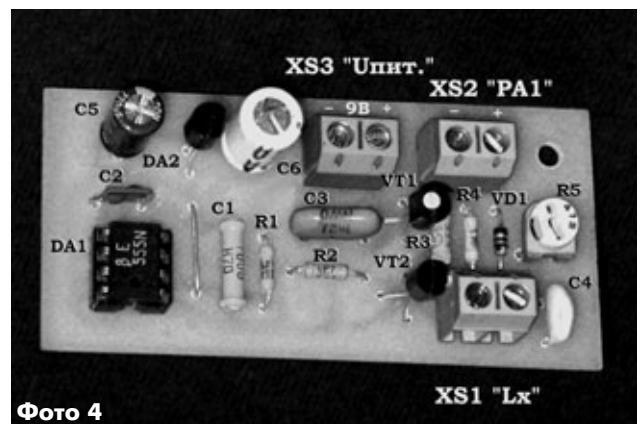


Фото 4

GSM сигнализация-блокиратор для автомобиля

Игорь Королев, г. Киев

Проблема охраны автотранспорта от угона десятилетиями не теряет своей актуальности. В статье предлагается использовать для охраны автомобиля мобильный телефон (МТ). Простые модели МТ стоят недорого и отличаются достаточно длительным сроком службы. Предлагаемая схема производит блокировку двигателя автомобиля с помощью МТ. Такая GSM сигнализация-блокиратор проста в изготовлении и не требует больших затрат на её сборку и обслуживание.

Для сборки устройства нужен любой МТ с новой SIM-картой, зарядное устройство телефона от бортовой сети автомобиля, а также небольшое количество радиодеталей для сборки самого устройства. Все это можно приобрести на любом радио рынке.

Мобильный телефон включают в режим «вибратор». После этого телефон разбирают, сам вибратор из телефона удаляют, а его присоединительные выводы выводят наружу, обязательно определив их полярность. Желательно на корпусе МТ поставить разъем для выводов вибратора. Для исключения отключения вибратора при зарядке аккумулятора телефона, надо его заряжать не через разъем мобильного телефона, а непосредственно. Для этого делают внешние выводы от контактов подключения аккумулятора.

Обязательно в МТ должна быть установлена новая SIM-карта, чтобы исключить ложные срабатывания, а номер должны знать только вы, на SMS-сообщения схема не реагирует.

Противоугонная система показана на **рис. 1**, на котором обозначены:

- ЗУ – зарядное устройство аккумулятора МТ;
- Т – мобильный телефон;



- S1 – замок зажигания автомобиля;
- S2 – кнопка снятия блокировки;
- La1 – индикатор блокировки.

Работает система следующим образом. При наборе номера телефона, находящегося в автомобиле, устройство перейдет в дежурный режим, и загорится индикаторная лампа La1. Если автомобиль будет угнан, то при первом же нажатии педали тормоза его двигатель заблокируется.

Кнопку разблокировки S2 устанавливают в потайном месте автомобиля. Разблокировку системы осуществляют при включенном зажигании, кратковременно нажав эту кнопку.

Индикатор блокировки, по возможности, выводят на свободный глазок приборной панели или устанавливают дополнительно. Можно подключить его к указателю правого поворота. При таком подключении автомобиль после включения блокировки сразу укажет правый поворот, а индикатор поворота на панели (в некоторых случаях и звуковое сопровождение) укажет на то, что сработала блокировка двигателя автомобиля при попытке его угона.

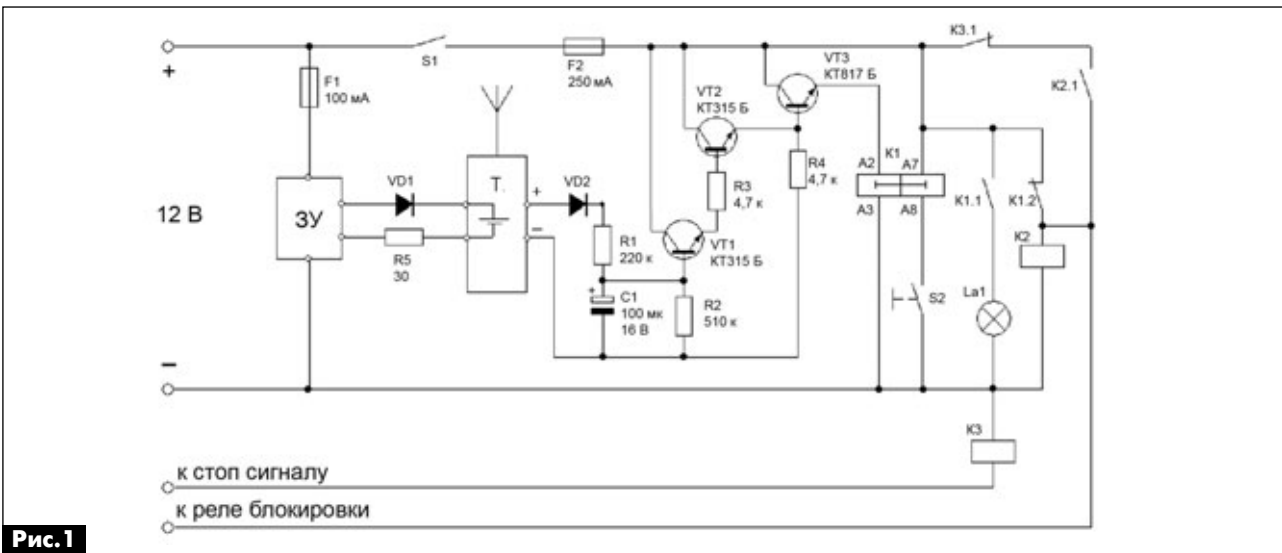


Рис. 1

Элементы цепочки R1C1 подбирают так, чтобы реле K1 переключалось примерно на 5-й гудок в телефоне. Имейте в виду, что при скором повторном наборе переключение произойдет раньше, так как конденсатор C1 не успеет быстро разрядиться до конца.

Мобильный телефон устанавливают в потайном, но доступном месте. Резистор R5 подбирают таким образом, чтобы не грелся аккумулятор телефона, примерно 30 Ом.

Дистанционный переключатель K1 – типа РПС-20 паспорт ПС4.521.763 или ПС4.521.760.

Цепь питания устройства +12 В подключают к замку зажигания через предохранитель на 0,25 А или к точке электрической схемы автомобиля, уже имеющей слаботочный предохранитель. Реле блокировки K2 устанавливают отдельно и размыкают цепь зажигания или других приборов, отвечающих за работу двигателя, например бензонасоса. В дежурном состоянии системы реле K2 включено и его контакты K2.1 замкнуты.

В своем телефоне для удобства установите номер противоугонного телефона на быстрый набор одной кнопкой, а также запомните или запишите этот номер, на случай если не будет возможности позвонить с вашего телефона (например, если у него разрядится аккумулятор).

На **рис.2** приведена схема оповещения Вас о попытке угона автомобиля, в случае если он оборудован серийной противоугонной сигнализацией.

МТ, находящийся в автомобиле, настройте на вызов одной кнопкой вашего номер, к этой кнопке аккуратно припаяйте вывод «вызов», а к кнопке отбой – вывод «отбой» (определить и подпаять к

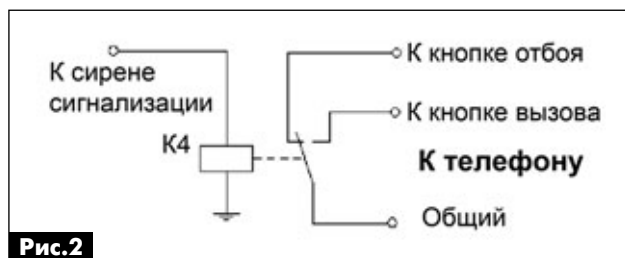


Рис.2

разъему матрицы кнопок МТ находящегося в автомобиле). Реле K4 схемы **рис.2** подключите к «плюсу» сирены противоугонной сигнализации. Если на автомобиле нет сигнализации, подключите K4 к концевикам дверц автомобиля, изменив полярность его подключения, т.к. концевики, при срабатывании замыкают цепь на массу автомобиля.

Схему **рис.2** можно также использовать для охраны гаража или квартиры, используя при этом закрепленный на входной двери концевик или геркон.

На своем телефоне внесите номер охранного МТ как «тревога» и поставьте отдельную мелодию. Если ответить на вызов «тревога», то можно прослушать происходящее на объекте и принять необходимые меры.

Если для «отбоя» и выключение телефона у вас используется одна и та же самая кнопка, подключайте на **рис.2** только вызов.

Раз в 4 месяца немного пополняйте баланс охранного МТ, чтобы оператор мобильной связи не заблокировал этот номер.

Предлагаемая противоугонная система также облегчает обнаружения местонахождения автомобиля, так как в нем будет находиться МТ.

«Параллельный» динамический индикатор напряжения в сетевом зарядном устройстве АСР-7Е

С. Елкин (UR5XAO)

Опыт эксплуатации зарядного устройства АСР-7Е с самодельным светодиодным индикатором тока [1], который включался последовательно в цепь заряда аккумуляторной батареи (АКБ) сотового телефона (СТ) «Nokia – 1100», показал, что несмотря на реализованную возможность визуальной оценки состояния процесса заряда АКБ, индикатор имеет и определённые недостатки.

Как уже ранее отмечалось [1], в конце процесса заряда, когда происходит подзаряд АКБ малым током, светодиод индикатора с резистивным датчиком тока не светится, хотя штатный индикатор на дисплее СТ продолжает индицировать процесс заряда.

Причина этого явления очевидна – кристалл «красного» светодиода перестаёт излучать свет при приложенном к нему напряжении менее 1,1...1,2 В. Именно таким, фактически, было падение напряжения на резистивном датчике тока.

Подчас бывает и так, что индикатор на мониторе СТ показывает, что батарея заряжена, но при этом светодиод индикатора, что установлен в ЗУ светится. Это говорит о наличии тока в зарядной цепи. При этом в серии телефонов «Nokia» встречаются аппараты, с различным номинальным напряжением аккумуляторов. Зарядные устройства к таким аппаратам разнятся между собой, но имеют одинаковую маркировку на корпусе – АСР-7Е. Замечено, что различия касаются в первую очередь

Табл.1

ЗУ, экземпляр	Активное сопротивление первичной обмотки, кОм	Ток ХХ первичной обмотки, мА	Напряжение на вторичной обмотке в режиме ХХ, В	Ток первичной обмотки под нагрузкой, мА	Напряжение на вторичной обмотке под нагрузкой, В	Ток потребления по вторичной обмотке при заряде СТ, мА
1	1,87	4	8,7	18	3,95	270
2	2,4	9	9,5	18	3,9	260
3	2,82	9	6,16	15	3,36	180

трансформаторов зарядных устройств этих телефонов – см. **таблицу 1**. Усложняет рассмотрение вопроса отсутствие сведений об алгоритме зарядного процесса аккумуляторов телефонов «Nokia», поэтому в данном случае для реальной оценки состояния зарядного процесса аккумуляторов можно контролировать не изменение тока заряда, а изменение значения выпрямленного напряжения на вторичной обмотке понижающего трансформатора зарядного устройства.

Известно, что у трансформаторов с достаточно большим активным сопротивлением первичной обмотки при переходе из режима холостого хода (ХХ) в режим номинальной нагрузки выходное напряжение вторичной обмотки имеет «просадку» в несколько вольт, что и будет использовано в предлагаемом устройстве.

Ниже приводится описание простейшего «параллельного» светодиодного индикатора процесса зарядки аккумуляторов. Он работает в динамическом режиме, и позволяет визуально, по частоте вспышек оценить состояние процесса заряда практически на всех этапах зарядного процесса.

Индикатор для ЗУ АСП-7Е выполнен по схеме релаксационного генератора – **рис. 1**. Активным (пороговым) элементом генератора является транзистор VT1, который работает в лавинном режиме [2] с инверсным включением перехода э-к по питанию (далее – прямое и инверсное включение).

Поскольку при работе в таком режиме на вольт-амперной характеристике транзистора VT1 имеется участок с отрицательным сопротивлением (1 на **рис. 2**), введение положительной обратной связи со входа на выход не требуется.

Вольт – амперная характеристика (ВАХ) для транзисторов КТ315 при работе в лавинном режиме (**рис. 2**) в определённом приближении аналогична ВАХ полупроводниковых тиристоров [3].

Следует также отметить, что ВАХ для транзисторов КТ315 при прямом включении перехода

э-к расположена в первой четверти, а при инверсном включении – в третьей четверти графика ВАХ.

Очевидно, что транзистор КТ315, работающий в режиме лавинного пробоя, по сравнению с симметричным неуправляемым тиристором (динистором или диакром), например, с DB-3, обладает несимметричной ВАХ.

Если так же воспользоваться терминами для обозначения параметров тиристоров, отмечу, что в первом случае с достаточной долей вероятности напряжение включения $U_{вкл.}$ для транзисторов КТ315 находится в интервале 20-70В, а во втором – в интервале 3-5В.

Значение частоты генерации в схеме, приведённой на **рис. 1**, определяется частотозадающими элементами – конденсатором C1 и резистором R1. При включении ЗУ в сеть конденсатор C1 разряжен, а транзистор VT1 закрыт и светодиод HL1 не светится. Начинается заряд конденсатора C1 от источника питания. При возрастании напряжения на конденсаторе C1 до некоторого значения возникает обратимый лавинный пробой перехода э-б транзистора VT1, и последующий разряд конденсатора C1 через переход э-к транзистора и светодиод HL1. Светодиод достаточно ярко вспыхивает. Напряжение, при котором наступает пробой перехода, зависит от конкретного экземпляра транзистора VT1 и его типа (технологии изготовления). Для транзисторов типа КТ315 оно составляет в большинстве случаев 3...5 В.

Работа динамического индикатора в процессе эксплуатации выглядит следующим образом. При включении в сеть ЗУ без подключения СТ, частота вспышек светодиода VD1 индикатора максимальна, и равна 10...15 Гц.

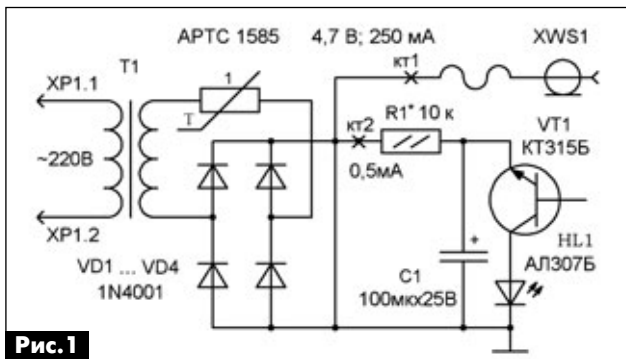


Рис.1

Рис.2

При токе заряда аккумулятора около 250 мА напряжение на выходе выпрямителя ниже, чем порог включения транзистора, и естественно, что колебания релаксационного генератора в таком случае не возникают, светодиод HL1 не светится.

В промежуточных состояниях зарядного процесса аккумулятора СТ изменяется ток потребления от ЗУ и, соответственно, выходное напряжение зарядного устройства. Частота появления вспышек светодиода HL1 также изменяется от долей Гц до 10...15 Гц.

Очевидно, что когда частота вспышек светодиода индикатора приближается к частоте его вспышек без подключения СТ, то состояние зарядного процесса зарядки аккумулятора приближается к окончанию.

Средний ток потребления релаксационного генератора от выпрямителя АСР-7Е равен примерно 0,5 мА.

Конструкция

Детали индикатора процесса зарядки АКБ СТ «Nokia» смонтированы на плате стандартного ЗУ АСР-7Е методом навесного монтажа.

При этом транзистор VT1 и конденсатор С1 установлены в отверстия диаметром 0,9 мм, которые просверлены на имеющемся свободном месте печатной платы выпрямителя.

Выводы транзистора VT1 и конденсатора С1 припаяны к площадкам, которые получены путём отрезки резакром подходящих участков фольги, которые имеются на штатной плате выпрямителя.

Недостающие соединения деталей релаксатора, а так же присоединение его к соответствующим точкам выпрямителя, выполнены короткими отрезками одножильных проводников.

Конденсатор С1 размещается в свободном объёме между рёбрами жёсткости в нижней половине корпуса ЗУ АСР-7Е – **рис.3**.

Настройка

Поскольку транзисторы КТ315, как компоненты, не предназначены изготовителем для работы в режиме лавинного пробоя, хотя и могут (!) в нём работать, в определённых случаях может возникнуть необходимость подбора транзистора.

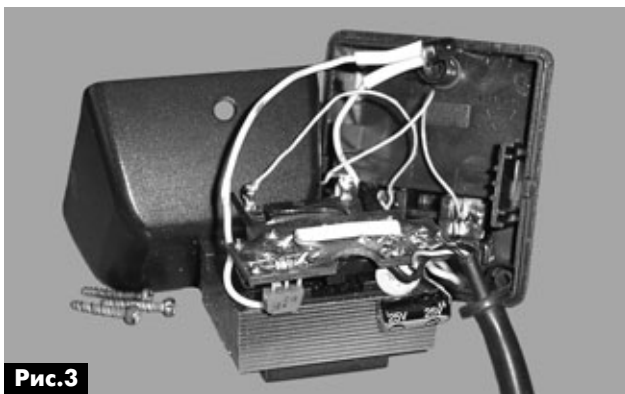


Рис.3

Проведённые мной практические статистические испытания, описание которых выходит за рамки данной статьи, показали, что 30% транзисторов из достаточно большого количества случайно выбранных транзисторов, уверенно генерировали в релаксаторе при напряжении питания 9 В, сопротивлении резистора R1 10 кОм, и конденсаторе С1 номиналом 100 мкФ.

В **таблице 1** приведены технические характеристики трёх ЗУ типа АСР-7Е, которые имелись на момент подготовки материала в распоряжении автора.

Из **табл.1** следует, что настройка частоты генерации релаксационного генератора в режиме ХХ должна производиться для каждого конкретного ЗУ. Этого можно добиться, например, изменением значения одного элемента – времязадающего резистора R1.

Установку частоты генерации 10...15 Гц проводят визуально, включив ЗУ в сеть без подключения СТ.

Длительность вспышек индикатора весьма мала, поэтому рассмотрим пути её увеличения. Известно, что энергия заряженного конденсатора равна $W_c = C \cdot U^2 / 2$.

Так как напряжение, до которого заряжается конденсатор С1, величина постоянная (для данного экземпляра транзистора VT1), то очевидно, что увеличение энергии вспышек для получения достаточно яркого, а значит, и различного свечения светодиода HL1 возможно только путём увеличения значения ёмкости конденсатора С1.

Как показали практические эксперименты, оптимальное значение ёмкости конденсатора С1 равно 100 мкФ.

В авторском экземпляре индикатора амплитуда пилообразного напряжения на частотодающем конденсаторе С1 имеет значение около 3 В.

Детали

Транзистор VT1 – типа КТ315 с любой буквой.

Светодиод VD5 – АЛ102Б(В), или импортный красного цвета свечения. Диаметр цилиндрической части фланца его пластмассового корпуса около 4 мм.

Конденсатор С1 – с малой утечкой, типа ЭТО, К52-2, К52-1, К52-3, К50-35 или импортный. Резистор R1 – импортный, малогабаритный.

Литература

1. Елкин С.А., Индикатор тока заряда в сетевом зарядном устройстве АСР-7Е // Электрик. – 2006. – №5-6. – С.40
2. Турута Е., Делители частоты для многоголового ЭМИ // Радио. – 1977. – №7. – С.41
3. Пляц Р.М. «Справочник по электровакuumным, полупроводниковым приборам и интегральным схемам» стр.306, // Минск, Вышейша школа, 1976.

LDV-185 – новые многоканальные источники питания Mean Well для светодиодных светильников

А. Митрофанов, ООО «СЭА Электроникс»

Mean Well представляет первый AC/DC источник питания мощностью **185 Вт** для LED светильников с многоканальным выходом.

Он обладает встроенной системой активной компенсации реактивной мощности (**Active PFC**) согласно последним нормам Евросоюза и имеет 6 выходных каналов по **700 мА** (модели Mean Well LDV-185-700A, LDV-185-700B, LDV-185-700C) либо 12 каналов по **350 мА** постоянного тока (LDV-185-350A, LDV-185-350B, LDV-185-350C).

В отличие от других источников питания для LED эта серия имеет встроенные DC/DC источники постоянного тока в каждом канале. Таким образом возможно обеспечить стабильность выходного тока в каждом отдельно взятом канале, что в свою очередь гарантирует более долгий срок жизни светодиодов и уменьшает влияние электромагнитных помех.

Модели серии LDV-185 имеют две разновидности – базовый и тип «D». В моделях D-типа есть функция **временного димминга** (timer dimming). Данная функция позволяет снизить потребление электроэнергии путем уменьшения силы выходного тока по заранее предусмотренному графику. Этот график может устанавливаться по требованию заказчика у производителя Mean Well, а по умолчанию предусмотрено снижение силы тока до 75% номинального значения через 4 часа и до 50% еще через 4 часа. Эти модели соответствуют стандарту **IP67**, согласно которому могут функционировать в жестких климатических условиях, благодаря герметичной конструкции (проклеенный алюминиевый корпус, скрепленный винтами из нержавеющей стали).

Модели Mean Well LDV-185 работают в широком диапазоне входных напряжений **180-295 В AC**. Благодаря встроенному активному корректору коэффициента мощности, источники соответствуют классу С стандарта EN61000-3-2 (гармоники тока, при нагрузке более 75%), а также обладают устойчивостью к скачкам напряжения **до 4 кВ** (EN61000-4-5). Коэффициент мощности этих источников более 90% при нагрузке свыше 75%. Средний КПД составляет не менее 88%. Охлаждение происходит за счет естественной конвекции при температуре от **-30 °С до +70 °С**, благодаря чему использовать источники можно как в помещениях, так и на улице. В стандартный набор функций входит защита от короткого замыкания, перегрузок, скачков напряжения, перегрева. Источники пи-



тания комплектуются набором кабелей: входным 18AWG*3C(30 см) и выходными 22AWG*13C (15 см, 15 pin) / 22AWG*12C (15 см, 12 pin) с водонепроницаемыми разъемами.

Данная модель полностью соответствует стандартам EN61347-2-13 и EN55015/EN61547, согласно которым регламентируется работа внешнего (в частности многоканального) LED-освещения.

Полное техническое описание (datasheet) этих источников питания можно найти здесь: http://www.sea.com.ua/img/finder/files/istochniki_pitaniya/News/LDV-185/LDV-185_datasheet.pdf

Общие характеристики:

- Широкий входной диапазон 180-295 В AC
- Алюминиевый герметизированный корпус, IP67
- Устойчивость к скачкам напряжения до 4 кВ (EN61000-4-5)
- Встроенная функция активной компенсации реактивной мощности
- Высокий КПД 88%
- Конвекционное охлаждение
- Защита от короткого замыкания, перегрузки, перенапряжения, перегрева
- Функция «таймер-димминга»
- Габаритные размеры: 222,2 x 90 x 38,8 мм
- Гарантия: 3 года.

За дополнительной технической информацией и по вопросам приобретения продукции MEAN WELL обращайтесь к официальному дистрибьютору Mean Well Enterprises Co., Ltd на территории Украины – ООО «СЭА Электроникс», тел.: (044) 291-00-41, info@sea.com.ua



Аналоговая часть прямого QPSK модулятора с большим диапазоном перестройки (часть 6)

П.Я. Ксензенко, П.В. Химич, г. Киев

(Окончание. Часть 1 см. в РА 9/2011, часть 2 – в РА 10/2011, часть 3 – в РА 11/2011, часть 4 – в РА 12/2011, часть 5 – в РА 1/2012)

На платформе Atmel «control_port» значения типа SYNTH_PORT (от SYNTH_PORT_A до SYNTH_PORT_D), определяют, какой из четырех возможных портов ввода-вывода Atmel связан с аппаратными средствами синтезатора. На Windows PC «control_port» – адрес ввода / вывода в виде номера желаемого параллельного порта PC, как правило, 0x278, 0x378 или 0x3BC. (Тестовая программа PC STEST.CPP определяет адрес ввода-вывода указанного параллельного порта, читая область данных в BIOS системы, другая «наследуемая» техника не поддерживается версиями NT-based Windows.)

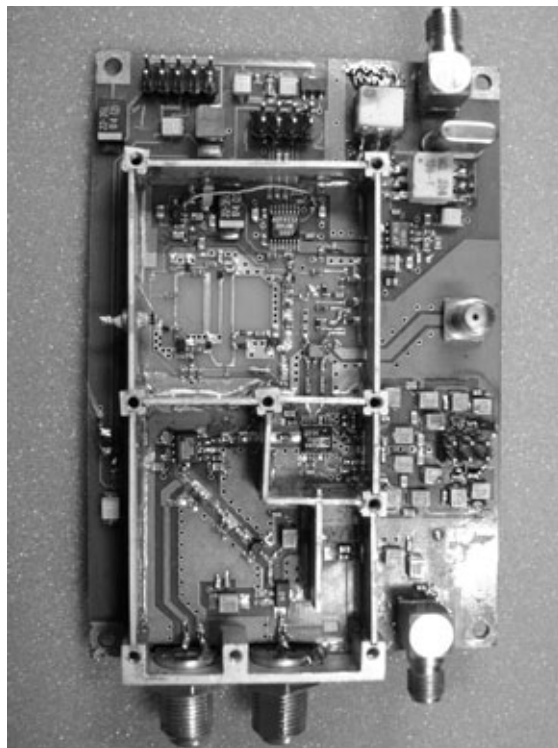
chip_type – число, обозначающее тип микросхемы PLL – PLL_CHIPTYPE, используемый на плате синтезатора. LMX2306 задает National Semiconductor LMX2306, LMX23X6 задает LMX2316 или LMX2326, а ADF411X используется, чтобы сообщить об использовании одного из чипов Analog Devices: ADF4110, ADF4111, ADF4112 или ADF4113.

Числа min_output_frequency и DDS_center_frequency – минимальная поддерживаемая выходная частота DDS и центральная частота установленного после него кварцевого фильтра в Гц соответственно. Эти значения помогают определить, как в синтезаторе заполняются частотные промежутки, определяемые параметрами коэффициента умножения PLL и точно настраиваемым опорным сигналом, получаемым от DDS.

Команда DDS_clock_frequency определяет частоту тактового сигнала для AD9854 в Гц, в то время как команды DDS_min_clock_multiplier и DDS_max_clock_multiplier определяют допустимый диапазон перестройки множителя тактового сигнала DDS. При управлении синтезатором с помощью команды DDS_clock_frequency, с помощью команды DDS_max_clock_multiplier не рекомендуется получать частоту большую, чем 120 МГц, так как более высокие тактовые частоты увеличивают потребляемый ток, не обеспечивая при этом заметного улучшения спектральной чистоты. Внутренние тактовые частоты выше 200 МГц, могут даже вывести из строя MC DDS.

Ниже приведен пример создания объекта SYNTH, взятый из тестовой программы для Atmel AVRSTEST.CPP:

```
SYNTH (SYNTH_PORT_A, /*Использование AVR порта A*/
```



```
ADDF411X, /*Диалог с микросхемой ADF4112 от Analog Devices*/
970000000, /*Минимальная частота 970 МГц для VCO*/
10700000, /*Центральная частота DDS = 10,7 МГц*/
10000000, /*Входная частота тактового сигнала DDS = 10 МГц*/
8, /*Минимальный множитель тактового сигнала DDS = 8X*/
12); /*Максимальный множитель тактового сигнала DDS = 12X*/
```

Использование объекта SYNTH

Как только будет создан объект SYNTH, можно установить выходную частоту синтезатора с помощью функции SYNTH:: set_frequency () и проконтролировать захват по фазе с помощью функции SYNTH:: locked (). Функция SYNTH:: set_frequency () имеет следующий прототип C++:

```
void SYNTH:: set_frequency (U64 herz)
```

Параметр herz – это 64-битовое целое число, которое определяет желаемую выходную частоту в Гц.

После настройки синтезатора вы можете вызвать функцию SYNTH:: locked (), которая определяет момент захвата петли на новой частоте:

```
BOOL SYNTH:: locked (void)
```



Функция `SYNTH::locked ()` возвратится в состояние `TRUE` за несколько миллисекунд, зависящих от ширины полосы петли, для вызова `SYNTH::set_frequency ()`.

Ниже дан пример небольшого кода, который показывает, как настроить объект синтезатора на частоту, выше предыдущей частоты, и ждать поступления следующей команды:

```
synth set_frequency (1296001575); //Настройка
на 1296,001575 МГц
while (! synth.locked ()); //Ждет захвата фазы
```

Программирование синтезатора в деталях

Вы можете создать и использовать объекты `SYNTH` в своем собственном коде `C++`, ничего не зная о программировании аппаратных средств синтезатора. Однако покажем несколько технических подробностей, лежащих в основе класса `SYNTH`.

Класс `SYNTH.CPP` описан достаточно подробно, но и у него есть особенности, которые не сразу видны.

Предварительное вычисление частоты сравнения и центральной частоты DDS

Первая задача конструктора синтезатора состоит в вычислении и сохранении в памяти модуля коэффициента деления опорного сигнала R для MC PLL на основании параметра `DDS_center_frequency`. Коэффициент R определяет соотношение между полученной от DDS опорной частотой $10,7$ МГц и фактической частотой сравнения в петле PLL (F_{comp}), на которой работает фазовый детектор. Для частот опорного сигнала, меньших 16 МГц, выбираем модуль $R=11$, который соответствует F_{comp} около 973 кГц для стандартной опоры $10,7$ МГц. Более высокие частоты опорного сигнала, т.е. те, которые соответствовали бы кварцевому фильтру на $21,4$ МГц, должны быть поделены на 32 .

После выбора коэффициента R , необходимый диапазон перестройки DDS определим из следующего уравнения:

$$DDS_{BW} = \frac{DDS_center_frequency^2}{min_output_frequency \cdot R}$$

Например, при выборе частоты опорного сигнала, полученного от DDS, равной $10,7$ МГц в синтезаторе с перестройкой по частоте от 1000 до 2000 МГц частота $10,7$ МГц должна перестраиваться в пределах полосы шириной $10,4$ КГц, для того чтобы полностью перекрыть промежутки между смежными коэффициентами N для PLL. Эта ширина полосы перестройки хорошо согласуется с шириной полосы кварцевого фильтра `ECS-10.7-15B`, которая равна 15 кГц. Можно отметить, что более высокие частоты DDS потребуют кварцевых фильтров с более широкой полосой, что приведет к менее эффективному подавлению помех.

После вычисления диапазона перестройки DDS получим значения минимальной и максимальной возможных частот сравнения из формулы:

$$F_{comp_min,max} = \frac{DDS_center_frequency \pm \frac{DDS_{BW}}{2}}{R}$$

F_{comp_min} запоминается объектом `SYNTH` и используется позже `SYNTH::set_frequency ()`, для того чтобы определить общий коэффициент деления PLL N для требуемой частоты. Само собой разумеется, когда объект `SYNTH` создан, то лучше выполнять вычисление F_{comp_min} , а не вызывать каждый раз `SYNTH::set_frequency ()`, экономя продолжительность обработки на целый бит.

Выбор модуля прескалера

Большинство современных микросхем PLL, включая используемые нами, содержит двухмодульные прескалеры, предварительно делящие исходный сигнал VCO перед поступлением на счетчики A и B, которые, в свою очередь, выполняют функцию деления на N в петле. Поскольку все три счетчика A, B, и P взаимосвязаны, двойные коэффициенты прескалера P и $P+1$ определяют поддерживаемую MC минимальную общую величину N в соответствии с уравнением $N_{min}=P^2-P$.

MC от National Semiconductor фиксируют коэффициенты деления перед прескалером, которые, основываясь на параметре `chip_type`, должна искать программа. Синтезатор `LMX2306`, предназначенный для использования на частотах ниже 550 МГц, предлагает относительно маленький коэффициент P , соответствующий $8/9$ $N_{min}=56$. Более высокочастотные синтезаторы `LMX2316` и `LMX2326` используют модули P $32/33$. Таким образом, их минимальный коэффициент N существенно выше ($N_{min}=992$). Отметим тот факт, что в случае, когда $F_{comp_max} = 973$ кГц, как было определено выше, микросхемы `LMX2316/26` не способны к работе на частотах ниже 965 МГц (973 кГц * 992). Чтобы использовать микросхемы `LMX2316/26` на более низких частотах, величину модуля R нужно будет изменить, для того чтобы получить более низкий F_{comp_max} . Это может в конечном счете вызвать деградацию параметров фазового детектора.

MC от Analog Devices семейства `ADF411X` представляют собой более гибкую альтернативу, поддерживая программируемые модули P от $8/9$ до $64/65$. Если команда `chip_type` соответствует MC семейства `ADF411X`, конструктор синтезатора вычисляет N_{min} , основываясь на F_{comp_max} и указанном значении `min_output_frequency`, и выбирает самый большой модуль P , который бы удовлетворял соотношению $N \geq P^2-P$.

Инициализация PLL

Как только значения модулей P и R будут определены, чип PLL готов к инициализации. Опять же,



это делается только однажды, когда создается объект SYNTH, а не повторяется каждый раз при вводе новой выходной частоты. Одновременно с этим активируется функция цифрового детектирования захвата MC. Процедура инициализации немного отличается для изделий National и Analog, что связано с отмеченными ранее особенностями программирования прескалера и управления током зарядно-разрядной схемы.

Инициализация DDS

Наконец, конструктор синтезатора должен перезагрузить и калибровать AD9852 DDS. Этот этап был источником трудностей для многих пользователей AD9852, потому что включение питания приводит MC в режим, при котором ее внутренние регистры периодически перезагружаются, независимо от того, были ли данные об инициализации полностью переданы или нет. Мы предлагаем подход, согласно которому MC DDS калибруется дважды при использовании идентичных команд. При этом выключается свойство автообновления и устанавливается по умолчанию минимальный множитель тактового сигнала. Части MC, которые при работе синтезатора не используются, выключаются, для того чтобы уменьшить потребление.

Это относится к вторичному ЦАП, квадратурному ЦАП и, возможно, к внутреннему компаратору (функции которого в нашей схеме выполняет LT1016 из-за его лучшей чувствительности и соответствующего выходного уровня). Даже если первая попытка инициализации будет неполной из-за асинхронного обновления регистра, то вторая попытка гарантирует, что вся команда инициализации будет в свое время введена в регистр.

Когда синтезатор настраивается на новую частоту, он, выполняя функцию SYNTH::set_frequency(), сначала вычисляет полный коэффициент деления PLL N путем деления выходной частоты на определенную ранее частоту F_{comp_min} . Необходимая опорная частота DDS D тогда получается просто из выражения:

$$D = F_{out} * R / N.$$

Поскольку значение D вычисляется для формата 56,8 с фиксированной точкой, опорная частота DDS может быть установлена с точностью 1/256 Гц, соответствуя шагу перестройки примерно 0,73 Гц при выходной частоте 2 ГГц. Устройство на 76 ГГц при таком управлении может перестраиваться с шагом 30 Гц.

Охранно-пожарная GSM-сигнализация для гаража или небольшого дачного дома

А.Ф. Бессмертный, г. Артемовск, Донецкой обл.

(Окончание. Начало см. в PA 1/2012)

Модуль SIM900D, использованный в этой схеме (рис.3), имеет размеры 33x33 мм. Изначально он был предназначен для замены устаревших модулей SIM300(340)DZ, с которыми полностью совместим по выводам. Он имеет цепи контроля и заряда литий-ионных аккумуляторов.

Для питания этого модуля необходимо напряжение в диапазоне 3,2...4,8 В. Оно подается на выводы 38, 39 (V_{bat}) модуля. Ток потребления SIM900D сильно зависит от текущего режима работы и может колебаться в пределах от 20...30 мА до 500 мА. При этом также возможны кратковременные скачки тока до 2...3 А, особенно в процессе поиска сети или при приеме/передаче данных. Поэтому схема стабилизатора напряжения питания модуля реализована на стабилизаторе LM2576T-ADJ [2].

Для поддержки часов реального времени к выводу 15 SIM900D (VRTC) подключен конденсатор C8.

SIM карта подключается к соответствующим выводам модуля по схеме из [3]. Лучше всего использовать специальные держатели SIM карт (например, MOLEX SD-91228-01, SIM0424).

Вывод 41 GSM-модуля (NETLIGHT) предназначен для визуального отображения состояния SIM900D. Во время включения модуля светодиод D16 на панели индикации (рис.4), управляемый с этого вывода через ключ Q4 (рис.3), мигает с интервалом 1 с. В это время происходит поиск сети и регистрация в сети. При успешной регистрации в сети светодиод D16 мигает 1 раз в 3 с.

В модуле реализован аудиоинтерфейс для подключения микрофона и динамика. Так как в данной схеме необходимость в динамике отсутствует, то была использована только схема включения микрофона, взятая из [3].

Для корректного выключения модуля (например, для изменения слова настроек на SIM карте, проверке счета) предусмотрена кнопка «Выкл. GSM» (рис.4). Кроме нее на панели индикации установлены кнопки «Программирование ключей», «Сброс ключей», «Выкл. GSM», «Сеть +12 В» и «GSM».

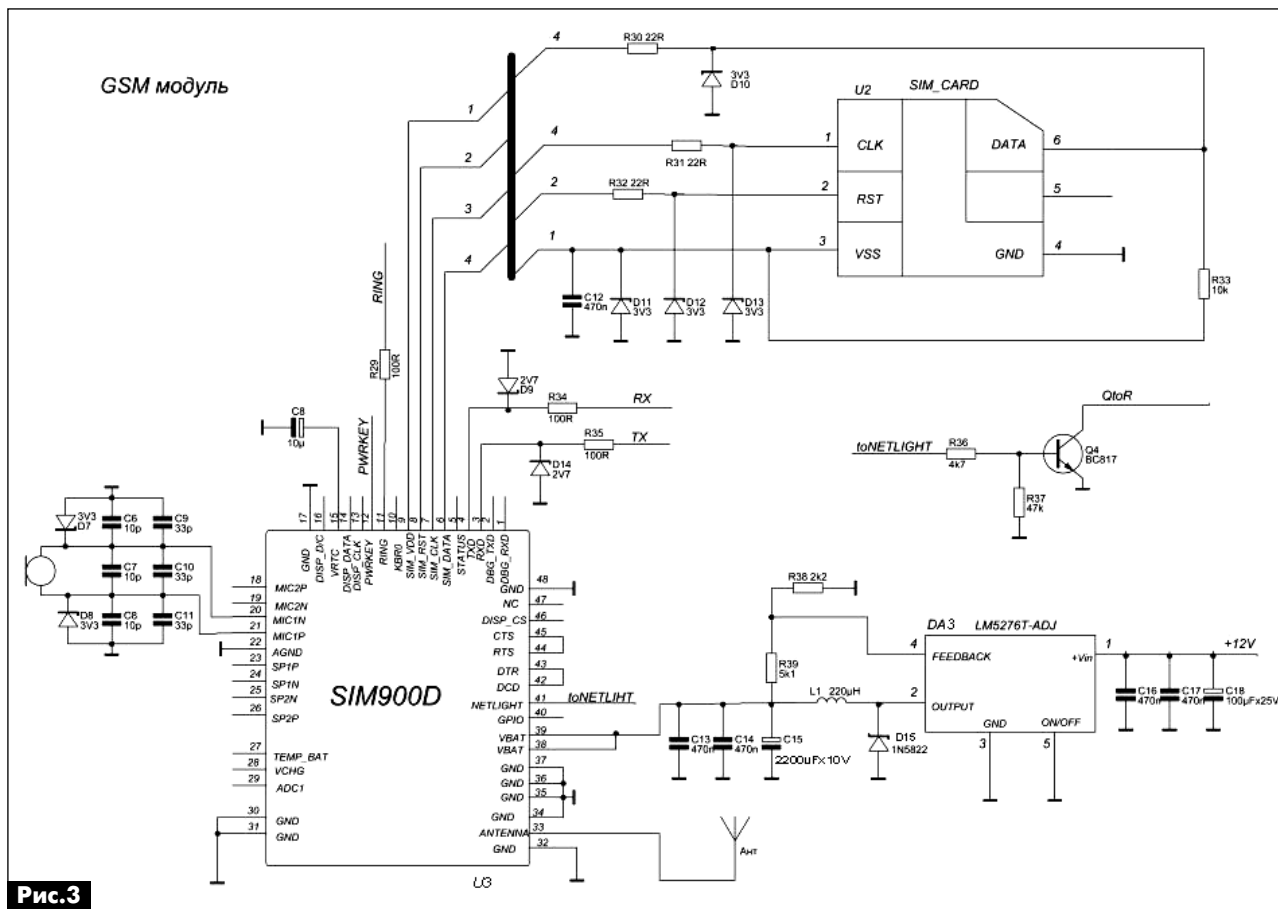


Рис.3

Рассмотрим назначение разъемов на принципиальной схеме.

X1 (рис.2) – предназначен для подключения программатора Pickit.

X2 (рис.2, рис.4) – предназначен для подключения панели индикации.

X3 (рис.1) – предназначен для подключения зарядного устройства.

J3 (рис.2) – предназначен для подключения считывателя ключей iButton типа IRP-01 (IRP-02).

J1, J2 (рис.2) – предназначены для подключения датчиков охранной и пожарной сигнализации соответственно.

Сигнализация выполнена в корпусе Z104K. Конструктивно она состоит из двух плат: основной и панели индикации. На основной плате размещены микроконтроллер, схема контроля состояния аккумуляторной батареи, SIM900D, стабилизаторы напряжения +3,3 В и 4,0 В, внешние разъемы. На панели индикации расположены кнопки «Сброс ключей», «Программирование ключей», «Выкл. GSM», светодиоды «+12В» и «Состояние GSM модуля».

Все резисторы и конденсаторы (емкостью менее 10 мкФ) типоразмера 1206.

Светодиод D2 конструктивно расположен в корпусе считывателя ключей IBR.

В качестве звукового извещателя можно использовать любой бипер с напряжением питания 12 В.

Настройка SIM карты

Перед записью информации на SIM карту, она должна быть полностью очищена от всех телефонных номеров и сообщений SMS, записанных на нее ранее. Кроме того, должен быть отключен запрос PIN кода.

Затем на SIM карту должна быть записана следующая информация в указанной последовательности:

1. Слово настроек.
2. Телефонный номер абонента 1.
3. Телефонный номер абонента 2.

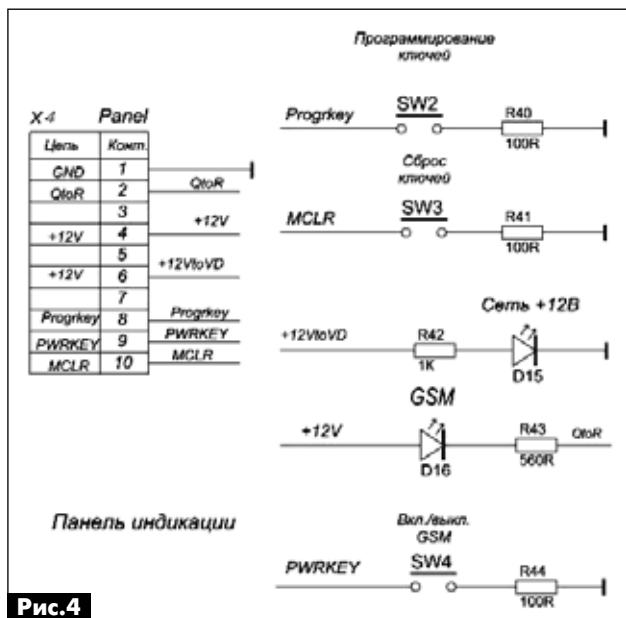


Рис.4



4. Телефонный номер абонента 3.

5. Телефонный номер абонента 4.

Слово настроек имеет 7 позиций. Оно обязательно должно заканчиваться значком #:

_ 1 _ 2 _ 3 _ 4 _ 5 _ 6 _ 7 _ #

Позиция 1 – количество доверенных телефонных номеров, записанных на SIM карте (2–4 телефонных номера).

Позиция 2 – время звучания бипера в режиме «Тревога»:

0 – сигнал не подается;

1 – 10 с, 4 – 100 с, 7 – 190 с;

2 – 40 с, 5 – 130 с, 8 – 220 с;

3 – 70 с, 6 – 160 с, 9 – 250 с.

Позиция 3 – задержка при постановке-снятии сигнализации с режима «Охрана»:

0 – задержки нет;

1 – 10 с, 4 – 40 с, 7 – 70 с;

2 – 20 с, 5 – 50 с, 8 – 80 с;

3 – 30 с, 6 – 60 с, 9 – 90 с.

Позиция 4 – отправка SMS при пожаре:

0 – не отправлять;

1 – отправлять абоненту 1;

2 – отправлять абонентам 1 и 2.

Позиция 5 – отправка SMS при снижении напряжения на аккумуляторной батарее:

0 – не отправлять;

1 – отправлять абоненту 1;

2 – отправлять абонентам 1 и 2.

Позиция 6 – разрешение одиночного сигнала бипера при постановке/снятии с режима «Охрана»:

0 – сигнал не подается;

1 – сигнал подается.

Позиция 7 – отправка SMS при попытке подбора ключей:

0 – не отправлять;

1 – отправлять абоненту 1;

2 – отправлять абонентам 1 и 2.

В случае если слово настроек не будет записано, то программа автоматически подставит свое слово настроек со следующими параметрами:

4 6 1 2 2 1 2 #

Номера телефонов (на Украине) следует обязательно записывать на SIM карту в формате:

+38 – код оператора – номер телефона.

Порядок работы с сигнализацией

Рассмотрим кратко порядок работы с сигнализацией.

1. Вставляем SIM карту в любой мобильный телефон, удаляем все записи и, затем, записываем на нее свое слово настроек.

2. Вставляем карту в держатель SIM карты на плате сигнализации.

3. Подключаем, соблюдая полярность, аккумулятор к разъему «Battery» (аккумулятор должен быть предварительно заряжен), зарядное устройство к разъему «ЗУ», считыватель к разъему J1, охранный и пожарный датчики к разъемам J2 и J3 соответственно, а бипер к разъему «Сирена».

4. Тумблером SW1 подаем +12 В. При правильно собранной схеме на плате индикации включается светодиод «+12 В». Через 5 с с секундным интервалом начинает мигать светодиод «GSM». В этот момент происходит поиск сети и регистрация в ней GSM модуля SIM900D. По окончании регистрации (примерно через 10...20 с) светодиод «-GSM» начнет мигать с интервалом 1 раз в 3 с. Через 30 с после включения микроконтроллер считывает информацию о слове настроек и записанных телефонных номерах из SIM карты в свою энергонезависимую память и дает команду GSM модулю записать на SIM карту тексты SMS сообщений. Таким образом осуществляется настройка SIM карты.

5. По окончании настройки SIM карты звучат 2 коротких сигнала, и сигнализация переходит в режим «Программирования ключей».

В это время необходимо прикоснуться к считывателю ключом, который вы желаете записать в память.

Время нахождения в этом режиме составляет примерно 60 с. Светодиод D2 мигает с интервалом 1 с. Затем сигнализация переходит в режим «Ожидания постановки под охрану». Светодиод D2 при этом дублирует шлейф охранного датчика.

Перейти в режим «Программирования ключей» можно и потом из режима «Ожидания постановки под охрану», нажав кнопку «Программирование ключей». Всего можно запрограммировать до 8 ключей.

Кнопка «Сброс ключей» предназначена для удаления всех ключей из памяти микроконтроллера и перехода в режим «Программирования ключей».

6. Для постановки сигнализации в режим «Охраны» необходимо прикоснуться к считывателю запрограммированным ключом. Время, через которое охраняемый объект будет взят под охрану, определяется позицией 3 слова настроек. При этом прозвучит короткий звуковой сигнал.

7. При наступлении режима «Тревога» производится автоматический дозвон на номера, записанные на SIM карте с возможностью прослушивания охраняемого помещения в течение 30 с. В этот промежуток времени происходит кратковременная подача звукового сигнала между наборами номеров. По окончании дозвон включается сирена на время, определенное позицией 2 слова настроек.

8. При поступлении в режиме «Охраны» сигнала с датчика пожарной сигнализации происходит отправка SMS с текстом «Fire» («Пожар»).

9. При попытке подбора ключей отправляется SMS с текстом «Popitka podbora kluchei» («Попытка подбора ключей»).

HEX файл для программирования МК можно скачать с сайта издательства «Радиоаматор» [4].

Широкополосные антенны для цифровых систем радиосвязи и телевидения



Е.Т. Скорик, В.М. Кондратюк, г. Киев

Интенсивное развитие систем цифровой радиосвязи с высокой пропускной способностью для Интернета, компьютерных сетей и новых диапазонов мобильной связи, использующих многочастотные стандарты, стимулирует постоянный интерес специалистов к широкополосным антеннам. Многочастотные широкополосные антенны требуются также для систем радиомониторинга, магистральных региональных и локальных радиосетей.

В настоящее время интерес к широкополосным антеннам возрос в связи с повсеместным планируемым переходом каналов эфирного аналогового телевидения на цифровые широкополосные форматы сигналов в дециметровом диапазоне радиоволн. По международному соглашению «Женева-2006», к которому присоединилась Украина, в 2015 г. заканчивается так называемый «переходной цифровой период» эфирного телевидения, после которого эра аналогового телевидения будет завершена. Отсюда становится понятным дополнительный стимул к анализу, проектированию, а также применению широкополосных антенн новой базовой генерации, наблюдаемый сейчас в антенной технике.

1. Основы проектирования широкополосных антенн

Тематике широкополосных и многодиапазонных антенн постоянно уделяют внимание как ученые – специалисты по электродинамике излучающих структур, так и инженеры – разработчики антенн. Многодиапазонными антеннами интересуются также активные радиолюбители, оперативно проверяющие на практике новинки антенной техники.

Наиболее широкое применение в метровом и дециметровом диапазонах для систем радиосвязи и в радиолюбительской практике в настоящее время находят в основном вибраторные линейные, петлевые и рамочные антенны. Этот класс антенн принципиально является узкополосным и однодиапазонным из-за привязки их линейных размеров к рабочей длине волны (четвертьволновые, полуволновые или трехчетвертьволновые вибраторы). Обеспечение их широкополосности достигается такими ограниченными мерами, как уменьшение добротности вибраторов (увеличением диаметров вибраторов), использованием сильносвязанных систем (петлевых, шлейфовых и рамочных вибраторов), а увеличение диапазонности – переключением удлиняющих индуктивностей, отрезков вибраторов или просто применением разных од-

нодиапазонных (одночастотных) вибраторов с последующим объединением антенн канальными фильтрами [1]. Ограниченное применение имели такие сложные в настройке и монтаже конструкции антенн, как логопериодические, спиральные, многовибраторные типа Уда-Яги и другие.

К перспективным широкополосным антеннам новой базовой генерации следует отнести самодополнительные антенны и антенны на основе фрактальных структур (фрактальные антенны).

1.1. Самодополнительные антенны

Наш журнал уже публиковал материалы с описанием одного из новых подходов к этой актуальной тематике по расширению частотных полос и частотной диапазонности плоских антенн на основе самодополнительных антенных структур. Напомним, что принцип самодополнительности электромагнитных излучателей состоит в том, что структурно антенна состоит из двух частей: плоской проводящей металлической поверхности и параллельно соединенной с ней под углом 90° дополняющей, идентичной по форме поверхности, лишенной проводника [2].

Достаточно наглядно реализацию принципа самодополнительности можно представить в виде параллельного взаимоперпендикулярного соединения электрического вибраторного и магнитного щелевого излучателей, нагруженных на один кабель. В статье [3] приведены примеры реализации собственно щелевых вибраторов. На **рис. 1** показана конструктивная основа такой самодополнительной антенны. Как видим, эквивалентная самодополнительная антенна реализуется при одновременном расширении (вплоть до угла 90°) при общей совместной вершине в плоскости структуры антенны вибраторного диполя $A1-A2$ и щелевого излучателя $B1-B2$, нагруженных на общий кабель K .

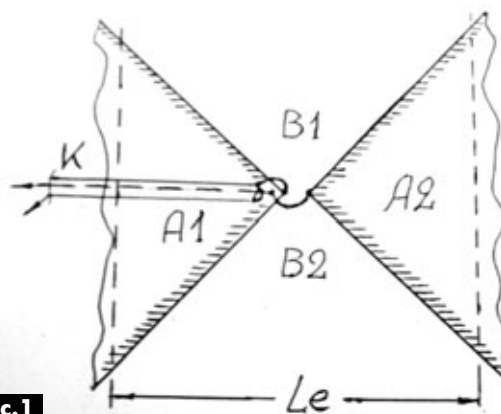


Рис. 1



Такая антенна-диполь в виде двух симметричных треугольных расходящихся проводящих поверхностей-монополей известна под условным названием «бабочка» (в английской терминологии «bow-tie», т.е. «галстук-бабочка»). Принципиальная широкополосность этих антенных структур физически поясняется увеличением с ростом длины радиоволны λ действующей напряженности электрического возбуждающего (или принимаемого для приемной антенны) тока по длине L_e излучающего треугольника по мере удаления от точек питания. Т.е. чем больше рабочая длина волны λ , тем больше реализуемая эффективная длина L_e излучающей структуры. Работоспособность таких антенн наблюдается, как минимум, в трехкратном перекрытии, а реально и в большем диапазоне радиочастот.

В статье [4] приведены реальные характеристики самодополнительных антенн, измеренные в диапазоне (150...600) МГц, т.е. до четырех октав, что реально перекрывает два поддиапазона ДМ волн, отведенных для телевизионного (ТВ) вещания, а именно $F_2 = (174...230)$ МГц и $F_3 = (470...582)$ МГц. В данном контексте под октавой понимается диапазон частот двойного перекрытия. В промежутке между этими двумя ТВ поддиапазонами, как известно, размещены частоты других радиослужб, в частности частоты базовых станций мобильной связи. Следовательно, реально можно считать самодополнительные антенны по определению частотно-многоканальными и многодиапазонными.

1.2. Конструирование самодополнительных антенн

Конструкция треугольных излучателей (монополей и диполей) реализуется в дециметровом диапазоне частот ТВ и для базовых многодиапазонных станций мобильной связи как в виде сплошных проводящих печатных структур, вытравленных на фольгированном диэлектрике, так и выфрезированных в плоском проводящем материале. В метровом диапазоне на радиолюбительских коротких волнах и в более длинноволновом диапазоне частот (вплоть до диапазона средних волн) излучатели реализуются в виде треугольного веера системы расходящихся проводников. Размеры таких антенн изменяются на практике от единиц миллиметров в диапазоне миллиметровых (ММ) радиоволн до десятков метров, применяемых в ультразвуковых радиолокаторах для глубокого подповерхностного зондирования земли.

Диполь «бабочка» обеспечивает достаточно удобную возможность подключения антенны к несимметричному кабелю без применения специального симметрирующего устройства в виде так называемого «стакана» или четвертьволнового шлейфа [1]. Оба эти устройства являются принципиально узкополосными, что полностью нивелирует преимущества этой широкополосной антенной структуры. Несколько облегчает задачу симметрирования кабеля применение моточных узлов –

трансформаторов на основе высокочастотных ферритовых колец. При использовании диполя «бабочка» несимметричный кабель подключения, как показано на **рис. 1**, пропускается с края плоской части (с середины вершины) одного из излучающих монополей, где излучение слабое, дальше по его поверхности до щели возбуждения структуры и распаивается оплеткой кабеля к точке – вершине этого монополя, а центральной жилой кабеля – к вершине другого монополя. Симметрирование осуществляется практически во всей полосе рабочих частот антенной структуры при вполне приемлемом согласовании волновых сопротивлений.

На **рис. 2** показана фотография действующего макета самодополнительной антенны с использованием треугольной расходящейся структуры вибратора типа «бабочка» перед сетчатым отражающим экраном. Что касается отражающих экранов, используемых для обеспечения однонаправленной работы в передней полуплоскости широкополосных антенных структур, то необходимо отметить следующее.



Отражающие экраны в принципе делятся на два больших класса. Первым, по определению, «резонансным» отражателем считается проводящий экран или металлическая сетка, размещенные на расстоянии $\lambda/4$ от плоскости антенны, где λ – рабочая длина волны. Ко второму классу относят «апериодические» нерезонансные экраны. Для сверхширокополосных антенн, работающих в полосе частот 2–3 октавы, используется, как правило, нерезонансный отражатель, устанавливаемый на таком расстоянии от плоскости антенны, чтобы во всем рабочем диапазоне волн не возникали условия, при которых будет возможен отсчет расстояния, кратный половине длины волны, когда отражатель, по сути, закорачивает выход антенны. Чтобы этого не происходило, допустимым считается устанавливать отражающий экран на расстоянии около $0,1\lambda$ на самой высокочастотной точке диапазона. Тогда во всем диапазоне рабочих частот экран остается апериодическим, влияющим лишь на входное полное сопротивление антенной структуры, практически не влияя на одностороннюю диаграмму направленности антенны.



2. Широкополосные антенны на основе фрактальных структур. Фрактальные антенны

Фрактальная геометрия представляет собой одно из самых полезных современных открытий в математике [5]. Понятие фракталов (от лат. fractus – «дробный») было введено в 1977 г. для описания многих физических явлений и объектов природы. Самым простым примером естественного фрактала может служить дерево, ствол которого разделяется на две ветки, которые, в свою очередь, разветвляются на две более мелкие ветки и т.д., следуя явлению принципа самоподобия. Отсюда основное свойство фрактальной структуры объекта – это то, что физические свойства фрактала существенно не изменяются при масштабных преобразованиях в определенном диапазоне разветвлений – размножений n (математический термин – «итерации»). Пространственный фрактал обладает свойством самоподобия, лежащим в основе упомянутых самодополнительных антенных структур. Теория фракталов быстро развивается, что является свидетельством их перспективности. В разделе 2 приведены практические, известные из специальной литературы, результаты по разработкам широкополосных антенн на основе фрактальных структур, пригодных для использования как для радиосвязи, так и для эфирного цифрового телевидения.

Использование фракталов при проектировании антенных устройств впервые применил радиоинженер Н. Коэн, из г. Бостона (США), где запрещена установка на зданиях внешних выступающих ТВ антенн. Н. Коэн вырезал из листа фольгированного диэлектрика плоскую фигуру фрактала и разместил эту невыступающую конструкцию снаружи на стене здания, а затем присоединил кабелем к телевизору. Оказалось, что такая антенна работает не хуже обычной вибраторной, но более широкополосная и имеет меньшие размеры. И хотя физические принципы работы таких антенн до сих пор полностью не изучены, это не помешало ряду фирм в США и Европе наладить их серийный выпуск. В Европе больших успехов в разработке теории и выпуске образцов фрактальных антенн достигла фирма Fractus SA. Фирма в Интернете имеет рабочий доступный сайт. В качестве иллюстраций достижений в области разработки фрактальных антенн приведем материалы из публикаций фирмы [6].

2.1. Фрактальные монополю и диполь

В настоящее время, фрактальные широкополосные антенны используют, как правило, плоскую (двумерную) геометрическую структуру с разветвлением самоподобных элементов, в основном, либо в виде древоподобной структуры, либо в виде так называемой «салфетки» В. Серпинского. Математик Вацлав Серпинский (W. Sierpinski, 1882–1969 гг.) до 1944 г. работал профессором в Львовском университете. Свои структуры – «салфетку» и «ковер» – он описал еще в 1915 г. в одном из изданий Фран-

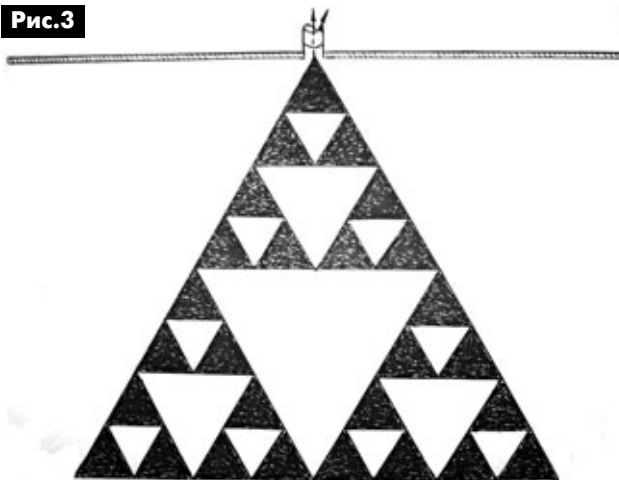
цузской Академии наук в качестве интересных чисто математических структур, не ожидая их практического использования. Треугольная «салфетка» Серпинского образуется, например, с помощью вычитания центральных треугольников из главной треугольной формы монополя «бабочки» на каждом шаге итерации. В такой структуре каждая часть состоит из трех оставшихся долей.

На **рис.3** показан эскиз топологии типовой фрактальной антенны – вертикального вибратора – монополя на основе «салфетки» Серпинского, синтезированной посредством четырех итераций ($n=4$), в которой треугольные вибраторы ограничены окружностями с коэффициентом масштабирования радиусов $\delta=2$. Технологически антенна выполняется методом фототравления на тонком фольгированном диэлектрике с диэлектрической постоянной $\xi=2,5$, толщиной 1,6 мм или фрезеровкой из листа алюминиевого сплава. Как показано на **рис.3**, при использовании в качестве вертикального монополя антенна располагается одним из углов внешнего треугольника вниз над экраном из проводящего листа, на котором в его центре устанавливается либо коаксиальный разъем, либо жестко заделывается оплетка кабеля вокруг того места, где проходит через отверстие в экране центральная жила питающего кабеля с волновым сопротивлением 50...75 Ом, присоединенная к началу антенны.

Как и в случае с антенной «бабочкой», из тех же физических соображений можно представить, что ток от кабеля концентрируется и излучается (или принимается в случае приемной антенны) из той близкой к резонансной области антенны, которая сравнима с четвертью длины волны. Можно ожидать, что поведение всей такой структуры будет подобно четырем вибраторам с треугольными самодополнительными плечами, работающими каждый на близкой к своей резонансной частоте.

Эта идея нашла свое практическое подтверждение в макете антенны с пятью итерациями фрактала, работающей в огромном диапазоне частот $F=(0,52...16)$ ГГц, в котором входной коэф-

Рис.3





коэффициент отражения изменяется не более чем на -5 дБ относительно пяти резонансных точек. Были проведены основные измерения параметров монополя Серпинского в пяти диапазонах, ограниченных полосами частот, в которых коэффициент стоячей волны по напряжению $K_{СВ} \leq 2$.

Как следует из этих данных, антенна «фрактал-монополю» действительно является сверхширокополосной структурой и имеет рабочие реальные характеристики логопериодического свойства практически в пяти диапазонах. Антенна сохраняет значительную степень самодополнения и в большей ширине рабочей полосы частот.

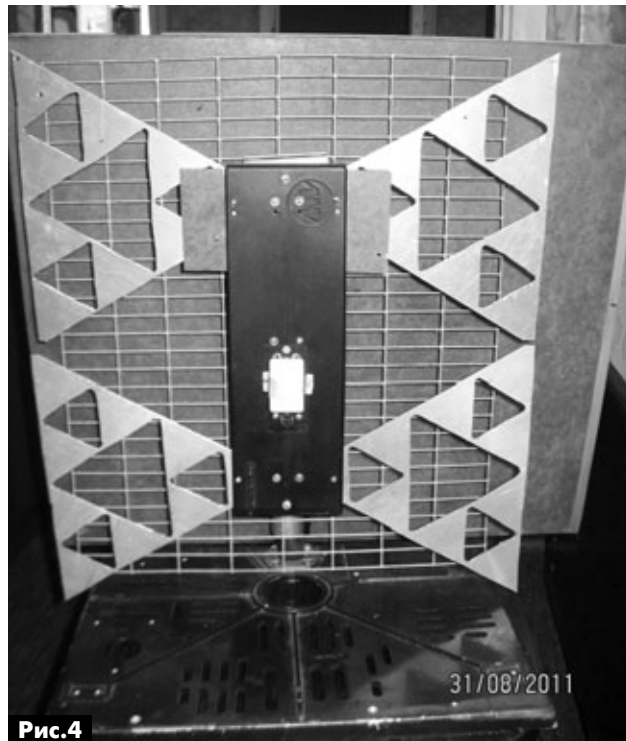
Диаграммы направленности фрактального монополя Серпинского были измерены в безэховой камере для четырех диапазонов частот и также показали определенную степень самоподобия. В отличие от типичных диаграмм направленности однодиапазонных дипольных антенн, фрактальный монополю в вертикальной плоскости для компоненты электрической составляющей E электромагнитного поля имеет характерную уплощенную двухлепестковую (без провала до нуля) структуру с разнесением лепестков примерно на 30° . Азимутальные сечения диаграмм направленности характеризуются эллиптической формой с более сильной компонентой излучения электрической составляющей E по нормали к плоскости антенны. Поляризация монополя над заземленным экраном – вертикальная.

Легко обнаружить, что при дипольном симметричном исполнении фрактальная антенна из двух монополей в нижнем пределе итерации (при $n=1$) полностью совпадает по конструкции с антенной типа «бабочка», что свидетельствует в пользу единого подхода ко всем широкополосным антеннам на основе принципа самодополнения.

2.2. Макет приемной фрактальной антенной решетки

Ниже приведены основные данные конструкции действующего макета фрактальной антенны – двухэтажной решетки, пригодной в качестве приемной индивидуальной антенны в зоне слабого приема телевидения и в качестве коллективной для пользователей аналогового и цифрового эфирного телевидения (рис. 4). Макет разработан на одном из предприятий г. Киева. Антенна выгодно отличается по конструкции и параметрам от широко известной на практике так называемой «польской» антенны, применяемой для приема эфирного телевидения и размноженной на радиорынке Украины во многих тысячах экземпляров, в том числе и китайского производства.

Наличие в макете, как и у аналога, вертикальной структуры в виде антенной решетки улучшает прием сигналов ТВ в условиях отражений от плоских горизонтальных поверхностей (крыш домов) в условиях города и от подстилающей поверхности земли в сельской или дачной местности. Для



работы в телевизионном диапазоне дециметровых (ДЦМ) радиоволн (диапазоны частот F_1 и F_2) достаточно было использовать в каждом из 4-х фрактальных вибраторов решетки число итераций $n=3$. Каждый монополю фрезеровался из листа алюминиевого сплава размерами 200×240 мм и толщиной $1,5 \dots 2$ мм.

Поляризация антенной решетки – горизонтальная. Усиление антенны составляет не менее 3,6 дБ (относительно изотропного излучателя) на дециметровых ТВ радиочастотах. При использовании задней отражающей сетчатой стенки антенная решетка обеспечивает секторную диаграмму направленности около 60° в горизонтальной плоскости.

Авторы надеются, что читателей РА заинтересуют описанные в статье новые типы вибраторных антенн, и они проверят их полезные широкополосные и многодиапазонные свойства на практике.

Литература

1. Гончаренко И.В. Антенны КВ и УКВ. Часть 1. Компьютерное моделирование // Радио, 2004.
2. Скорик Е.Т. Самодополнительные антенны // Радиоаматор. – 2002. – №8. – С.56–58.
3. Скорик Е.Т. Антенны для радиоканалов ближней связи // Радиоаматор. – 2007. – №6. – С.56–58.
4. Айзенберг Г.З. и др. Самодополнительные антенные решетки // Радиотехника. – 1973. – №4. – С.44–49.
5. Энциклопедия в Интернете Википедия (рус.). Фрактал.
6. New Fractal Antennas for Compact and Versatile Telecommunication Services, Product Feature Fractus SA, Microwave Journal, vol. 43, No.1, Jan. 2000, pp.196–204.



Любительская связь и радиоспорт

Ведущий рубрики **А. Перевертайло, UT4UM**

(fmx DL2VFR, F6AJA, PA3EWP, JI3DST, K6VVA, OE4AAC, I1JQJ, SP9PT, JI1LE, MM0DFV, NG3K, LA8HGA, G3SWH, UX0FF, F5NQL, OH2FFP, UA9YAB, F4BKV, YT1AD, DG8HJ, HA0NAR, CX1EK, VO1AU)

Особая благодарность за постоянную помощь радиолюбителям г. Омска RW9MC и UA9MHN

DXCC NEWS – E44PM (Палестина, 2011 г.) и 5N6/YL2SW (Нигерия) засчитаны для DXCC. Последняя станция не была ранее засчитана в ожидании подтверждения статуса места ее нахождения (в соответствии с правилом 8 DXCC о том, что станция должна «находиться на суше»). Если ваша заявка с 5N6/YL2SW была ранее отклонена, вышлите письмо на адрес bmooref@arrl.org для обновления вашего рейтинга. Вы увидите свои обновленные результаты в вашем аккаунте на LoTW или в ежедневных рейтингах DXCC.

DX UNIVERSITY – DX University (DXU) дополняет успешный проект Contest University (CTU), и направлен на предоставление ценной информации как начинающим, так и опытным DX-менам. Первое занятие состоится 20 апреля 2012 г. в Holiday Inn в Visalia, штат Калифорния. Среди преподавателей будут AA7A, G3SXW, K4UEE, K9LA, N7NG, W3UR, W6OAT, W9KNI и XE1KK, многие из которых введены в Зал славы CQ DX. Слушатели ознакомятся с секретами техники работы с DX, оптимизации станций и антенн для DX-инга, прохождения, узнают об источниках информации, дипломах и этике, дистанционной работе, QSL-обмену и многом другом. Они также ознакомятся с точкой зрения участников DX-экспедиций относительно тактики, которой должны придерживаться DX-мены, чтобы оказаться в логге экспедиции. Все подробности см. на сайте www.dxuniversity.com, регистрация желающих началась 2 января 2012 г.

DIAMOND DXCC CHALLENGE – По случаю 75-летия диплома DXCC ARRL учредила проект Diamond DXCC Challenge, который будет продолжаться с 1 января по 31 декабря 2012 г. Список стран, которые будут учитываться в Diamond DXCC Challenge, основан на списке из 231 тер-

риторий, составленном в 1937 г. Идея заключается в работе с территориями (не только традиционными странами DXCC, но также городами, группами IOTA и различными территориями, находящимися внутри стран DXCC), представляющими места, входившие в список 75-летней давности. Все подробности смотрите по адресу www.arrl.org/diamond-dxcc

US POSTAL RATES – С 22 января 2012 г. Почтовая служба США (www.usps.com) увеличивает тарифы на большинство почтовых отправок. Стоимость отправки международных писем First-Class весом до 1 унции (28 г) составит: в Канаду и Мексику USD 0.85 в остальные страны мира USD 1.05

VE POSTAL RATES – Канадские почтовые тарифы снова увеличиваются с 16 января. Новые базовые тарифы на отправку письма весом до 30 г составляют:

- в Канаду CAD 0.61;
- в США CAD 1.05;
- в другие страны CAD 1.80.

Просьба также иметь в виду, что на марки начисляются налоги, различные в зависимости от провинции. Текущие тарифы могут быть рассчитаны с помощью онлайн-услуги «Find a Rate» Канадской почтовой службы (www.canadapost.ca).

DAYTON CONTEST DINNER – 20-й ежегодный Dayton Contest Dinner пройдет 19 мая в Crowne Plaza Hotel. Билеты можно приобрести только через сайт <http://contestdinner.com>

ANTARCTICA – Mika, OH2FFP, будет работать с нескольких антарктических полярных станций в феврале. Он будет использовать следующие позывные: OH2FFP/p с международной станции Nordenskiold, OJ1ABOA с финской станции Aboa и SM/OH2FFP со шведской станции Wasa.

Bhagwati, VU3BPZ, прибыл на Bharati, новую индийскую научно-исследовательскую полярную станцию, расположенную в Larsemann Hills на Земле принцессы Елизаветы, в начале января. Он пробудет на этой станции до марта 2013 г. и планирует в свое свободное время работать в эфире на КВ-диапазонах. QSL via I1HYW.

PACIFIC TRIP – Кроме участия в экспедиции VP6T, Vincent, F4BKV, будет активен из следующих QTH:

- 9 февраля E51BKV с острова Rarotonga (OC-013), Южные острова Кука;
 - 10-15 февраля E51BKV с острова Mangaia (OC-159), Южные острова Кука;
 - 16 февраля E51BKV с острова Rarotonga (OC-013), Южные острова Кука;
 - 18-25 февраля FK/F4BKV из Ouvéa (OC-033), Новая Каледония;
 - 26 февраля FK/F4BKV из Noumea (OC-032), Новая Каледония.
- Он будет работать SSB, RTTY и PSK31 мощностью 500 Вт на однодиапазонные VDA на диапазоны 17, 15, 12 и 10 метров и однодиапазонные вертикалы на диапазоны 40, 30 и 20 метров. QSL via F4BKV.

3B9, RODRIGUES ISL. – Erich, OE4AAC, будет активен позывным 3B9/OE4AAC с острова Rodrigues (AF-017) в течение 14-21 февраля. Он будет работать только CW на диапазонах 40-10 метров. QSL via OE4AAC.

3D2, FIJI – Akira, JA1NLX, будет активен позывным 3D2YA с острова Yanqeta (OC-156), Фиджи, в течение 15-21 марта. Он планирует работать в основном CW и, возможно, также немного RTTY и SSB, на диапазонах 80-10 метров. QSL via JA1NLX.

3DA, SWAZILAND – Phil, G3SWH и John, EA5ARC (G3OLU), будут активны из Свазиленда в течение 21-29 февраля. Они





будут использовать позывной 3DA0PW, работая только CW на диапазонах 80-10 метров двумя станциями. QSL via G3SWH.

6W, SENEGAL – Francis, F6BLP, снова будет активен позывным 6W7SK из Сенегала. Он планирует уделить основное внимание НЧ-диапазонам CW. QSL via F6BLP.

8P, BARBADOS – Mike, W1USN (8P9CI, QSL via home call и LoTW) и Bob, AA1M (8P9CK, QSL via home call) будут активны с Барбадоса (NA-021) с 23 февраля по 8 марта. Они планируют работать SSB, CW и PSK31.

8P, BARBADOS – 8P9VX (K3VX), 8P9WH (W3WH) и 8P9CS (K9CS) будут активны с Барбадоса (NA-021) 14-22 февраля. Они примут участие в ARRL CW DX Contest, работая позывным 8P5Y (Multi-Single). QSL via K9CS.

8Q, MALDIVE ISL. – Berti, HB9SLO, будет активен в «отпускном стиле» позывным 8Q7LO с Мальдивских островов (AS-013). QSL via HB9SLO.

9A, CROATIA – Префикс 9A был выделен Хорватии (ранее YU2) двадцать лет назад. В честь этого события несколько хорватских индивидуальных и клубных станций получили разрешение добавлять «20» к своему префиксу (например, 9A0Z = 9A200Z, 9A1MM = 9A201MM, 9A2AA = 9A202AA и т.д.) с 1 января по 31 декабря 2012. Информацию о специальном учрежденном дипломе см. на сайте www.hamradio.hr

9N, NEPAL – Toshi, JA8BMK, будет активен позывным 9N7FOX из Непала с 29 февраля по 9 марта. Он будет работать в «отпускном стиле» на диапазонах 80-10 метров CW, SSB и RTTY. QSL via JA8UWT.

9Q, D.R. CONGO – Sergiy, UV5EVJ, будет находиться в провинции Katanga в составе Стабилизационной миссии ООН в Демократической республике Конго с 12 января по 9 мая. В свое свободное время он планирует работать в эфире (позывной будет объявлен позже) на диапазонах 80-10 метров CW и SSB. QSL via UV5EVJ.

9X, RWANDA – Carl, SM6CPY, будет активен в «отпускном стиле» позывным 9X0PY из Руанды. QSL via SM6CPY.

CE, CHILE – Luis, CX1EK, снова будет активен позывным CE2/CX1EK с января по апрель. Он работает в основном CW на диапазонах 12 и 17 метров. QSL direct по адресу: Luis Matho, 2303 Nordok Place, Alexandria VA 22306, USA.

CT9, MADEIRA ISL. – Mathieu, MJ0ASP, будет активен позывным CT9/MJ0ASP

с Мадейры (AF-014Он будет работать CW на диапазонах 40-10 метров. QSL via MJ0ASP.

CY0, SABLE ISL. – AA4VK и WA4DAN были в Halifax, Новая Шотландия, 27 декабря в ходе подготовки к DX-экспедиции на остров Sable. Сильные ветры сделали вылет 28 декабря слишком опасным, а после 29 декабря «береговая взлетно-посадочная полоса на острове» оказалась залитой водой. «Ввиду неясности того, когда состояние полосы позволит приземление», – сообщили они 30 декабря, «мы решили отложить DX-экспедицию и вернуться в США».

DL, GERMANY – Enrico, DL2VFR, и другие операторы будут активны CW, SSB, RTTY и PSK31 позывным DM50IOTA с острова Fehmarn (EU-128) 16-18 марта. QSL via DL2VFR.

DU, PHILIPPINES – Специальная станция 4G0LD будет активна в течение 2012 г. по случаю 50-летия Philippine Amateur Radio League (PARL). Информацию о специальном учрежденном дипломе можно будет найти на сайте www.dx1l.dxhams.net. QSL через бюро.

E5, S. COOK ISL. – DJ8NK, DJ9HX, DJ9KH, DK9KX, DL6JGN, PA3EWP и SP3DOI будут активны позывным E51M с атолла Manihiki (OC-014), Северные острова Кука, с 28 марта по 10 апреля. Они будут работать CW, SSB и RTTY на диапазонах 160-6 метров, используя пять станций. QSL via DJ8NK.

EA_ssh – Adrian, EA1CYK, будет активен в свое свободное время позывным EA1CYK/p, работая с антарктической полярной станции «Gabriel de Castilla» на острове Deserption, Южные Шетландские острова (AN-010), до марта 2012. Он может также работать со станцией «Juan Carlos I» на острове Livingston (Южные Шетландские острова). QSL via EA7LS.

F, FRANCE – Монеты и банкноты евро стали законным платежным средством в еврозоне 1 января 2002 г. Операторы из Radioclub de Tulle будут активны позывным TM10E, отмечая 10-летие этого события. QSL via F5KTU.

FO, FRENCH POLYNESIA – Участники экспедиции VP6T будут активны позывным TX6T с Таити (OC-046) как по дороге на Питкерн, так и на обратном пути. Возможна также кратковременная работа с острова Mangareva (OC-063) позывным TX6T/p, но это будет зависеть от заглаговоренного прихода судна, которое заберет участников экспедиции с Питкерна. QSL via G3TXF.

FW, WALLIS & FUTUNA ISL. – Laci, HA0NAR, и еще двое операторов будут активны позывным FW0R с острова Wal-

lis (OC-054) с 25 января по 23 февраля 2012 г. Они будут работать двумя станциями с усилителями на диапазонах 160-6 метров CW, SSB и RTTY, уделяя первоочередное внимание диапазонам 160, 80, 40 и 30 метров. 5-10 февраля они будут работать позывным TW0F с острова Futuna – из той же страны DXCC, но из другой (и более редкой) группы IOTA, OC-118. QSL via HA0NAR.

G, ENGLAND – Специальный позывной GB80PW выдан в честь 80-летия издания журнала Practical Wireless. Он будет использоваться с домашней станции издателя журнала (Rob Mannion, G3XFD) раз в месяц в течение 2012 г. в день выхода PW – 2-й четверг месяца. Работа ожидается в основном на диапазоне 40 метров SSB и PSK31. QSL via G3XFD.

HK0, MALPELO ISL. – 26 декабря четверо членов экспедиции HK0NA (HK1N, HK1T, HK6F и HK1MW) отправились с базы колумбийского ВМФ Bahia Malaga на остров Malpele. Эта передовая группа оборудует две рабочие позиции, установит 11 станций, 18 антенн и беспроводную сеть, чтобы позволить основной группе выйти в эфир сразу же по прибытии на остров.

I, ITALY – Операторы из Extreme DX & Contest Group будут использовать специальный позывной I13CV с 25 января по 25 февраля по случаю проведения венецианского карнавала. QSL via IK3HHX.

JA, JAPAN – JS6RRR и JS6RRR/6 будет работать с острова Miyako (AS-079). Работа будет вестись на диапазонах 160-6 метров CW, SSB, RTTY, PSK31 и FM. Планируется также активация близлежащих островов Ikema и Kurima. QSL через бюро.

JD1_mt – Take, JG8NQJ, вернулся на остров Minami Torishima (OC-073) 16 января и пробудет там три месяца. В свое свободное время он будет работать в эфире, в основном CW и немного SSB позывным JG8NQJ/JD1, мощностью 50 Вт, чтобы не создавать помехи оборудованию метеорологической станции. QSL via JG8NQJ.

JD1_oga – Koji, J11LE, будет активен позывным J11LET/JD1 с острова Chichijima, Огасава, (AS-031). Он планирует работать SSB, CW и RTTY на диапазонах 40-10 метров. QSL via home call.

JW, SVALBARD – LA2XNA (JW2XNA) и LA8HGA (JW8HGA) будут активны со Шпицбергена (EU-026) в течение 16-20 марта. Они будут работать SSB и PSK31 (JW2XNA) и CW (JW8HGA) на диапазонах 160-10 метров, уделяя особое внимание ВЧ-диапазонам. QSL via home calls.

IOTA 50TH ANNIVERSARY MARATHON – 50th Anniversary Marathon («Марафон 50-летия») начинается 1 января 2012 г. В течение двухлетнего периода (с 00.00 UTC 1 января 2012 по 23.59 UTC 31 декабря 2013), охотникам за IOTA предлагается сражаться с максимально возможным числом групп IOTA, а IOTA-активаторам – вывести в эфир как можно больше таких групп, прежде всего, редко посещаемых радиобиологами. Т.к. участникам нужны будут названия островов, а не только учетный номер IOTA, тем, кто вывешивает споты в кластер, просьба указывать в споте названия острова в случае, когда речь может идти о разных группах IOTA. Все подробности о Марафоне см. на сайте www.rsgbiota.org.

Новые присвоенные номера IOTA

- AS-191 HZ Red Sea Coast Centre (Al Madinah/ Makkah Province) group (Saudi Arabia)
- NA-232 KL St. Matthew Island (Alaska)
- NA-242 KL North Slope County West group (Alaska)
- SA-095 CE4 O'Higgins/Maule Region group (Chile)
- SA-097 CE9 Diego Ramirez Islands (Chile)

Экспедиции, подтверждающие материалы которых получены

- AF-068 5C2B Herne Island (September 2011)
- AF-068 5C2J Herne Island (September 2011)
- AF-068 5C2P Herne Island (September 2011)
- AF-068 5C2S Herne Island (September 2011)
- AF-068 CN8QY/P Herne Island (September 2011)
- AS-073 9M2/IZ1MHY Redang Island (September/October 2011)
- AS-191 7Z7AA Jabal Al Lith Island (November 2011)
- EU-069 EG5CI Columbretes Islands (April 2011)
- EU-189 MM0RAI/P Isle of Rockall (October 2011)
- NA-184 K6VVA/6 St George Reef (April 2011)
- NA-232 KL7RRC St Matthew Island (July 2011)
- NA-242 K6VVA/KL7 Point Lay Barrier Island (July 2011)
- OC-101 P29VCX St John's Island, Feni Islands (April 2011)
- OC-117 P29VCX Misima Island, Louisiade Archipelago (April 2011)
- OC-136 F9IE/VK3/P Phillip Island (February 2011)
- OC-139 F9IE/VK5/P Kangaroo Island (March 2011)
- OC-231 P29VLR Nissan Island, Green Islands (April 2011)
- OC-232 4W6A Atauro Island (September 2011)
- OC-239 YB9WZJ/P Doom Island (October 2011)
- OC-239 YB0MWM/9 Doom Island (October 2011)
- OC-240 P29VCX Loloata Island (April 2011)
- OC-257 P29NI Nuguria Islands (April 2011)
- SA-045 PQ8OP Parazinho Island (August 2011)
- SA-045 PQ8XB Parazinho Island (August 2011)
- SA-095 CE4A Pupuya Island (November 2011)

Экспедиции, подтверждающие материалы которых ожидаются

- AS-171 4S7DXG/P Delft Island (March/April 2011)



IOTA-news (tnx UY5XE) ЗИМНЯЯ АКТИВНОСТЬ			
EUROPE	EU-001 SV5/DJ7RJ	N.AMERICA	NA-001 C6AHR
EU-003 CU2/G7VJR	NA-004 KL7HBK	OC-009 T88XC	OC-013 E51BKV
EU-026 JW2XNA	NA-005 VP9/KG2A	OC-014 E51M	OC-024 T32AU
EU-026 JW8HGA	NA-005 VP9/MW3S	OC-024 T32CO	OC-024 T32LJ
EU-038 PD5MVH/p	NA-021 8P5Y	OC-024 T32LJ	OC-024 T32TR
EU-048 TM2BI	NA-021 8P9CI	OC-024 T32TX	OC-024 T32WW
EU-069 EG5CI	NA-021 8P9CK	OC-024 T32XX	OC-024 FK/F4BKV
EU-070 F/DJ2VJ	NA-063 AA4VK/CY0	OC-032 FK/F4BKV	OC-033 FK/F4BKV
EU-126 OH9AA	NA-063 WA4DAN/CY0	OC-038 ZL7/VO1AU	OC-044 VP6T
EU-128 DG8HJ/p	NA-065 K6VVA/7	OC-046 TX6T	OC-054 FW0R
EU-128 DM5OIOTA	NA-073 V31SG	OC-063 TX6T	OC-063 TX6T/p
EU-146 PA/ON5TQ	NA-076 AA8LL/4	OC-073 JG8NQCJ/JD1	OC-101 P29VCX
EU-146 PA/ON5TQ	NA-076 K0RMK/4	OC-117 P29VCX	OC-118 TW0F
EU-146 PA/ON6QO	NA-105 PJ7/IK2QPR	OC-136 F9IE/VK3/p	OC-136 VK3SAT
EU-146 PA/ON8VP	NA-105 PJ7PT	OC-139 F9IE/VK5/p	OC-156 3D2YA
EU-156 TM0INT	NA-168 W5GIX/p	OC-159 E51BKV	OC-164 VK6ARI
EU-189 MM0RAI/p	NA-184 K6VVA/6	OC-172 VK4LDX/p	OC-223 V12MI
	NA-232 KL7RRC	OC-231 P29VLR	OC-232 4W6A
	NA-242 K6VVA/KL7	OC-233 VK7ZX	OC-239 YB0MWM/9
ASIA		OC-240 P29VCX	OC-257 P29NI
AS-003 4S7ULG	S.AMERICA		
AS-006 VR2JN	SA-002 VP8DMN	ANTARCTICA	AN-001 VP8DJ
AS-013 8Q7LO	SA-006 PJ4B	AN-010 EA1CYK/p	AN-011 KC4USV
AS-023 JF6YME/6	SA-031 CE9/PA3EXX	AN-012 KC4AAC	
AS-026 D9A	SA-031 CE9/VE3LYC		
AS-031 J11LET/JD1	SA-045 PQ8OP		
AS-073 9M2/IZ1MHY	SA-045 PQ8XB		
AS-079 JS6RRR/6	SA-095 CE4A		
AS-101 HS7AT/P	SA-097 CE9/PA3EXX		
AS-139 BA4DW/7	SA-097 CE9/VE3LYC		
AS-191 7Z1AA	SA-099 PJ2/N6EE		
AS-193 HZ1MD/p	SA-099 PJ2/W6XK		
	SA-099 PJ2N		
AFRICA			
AF-003 ZD8UW	OCEANIA		
AF-013 5R8HT	OC-002 VK9X/G6AY		
AF-014 CT9/MJ0ASP	OC-003 VK9CM		
AF-017 3B9/OE4AAC	OC-003 VK9CX		
AF-068 5C2B	OC-009 T88BI		
AF-068 5C2J	OC-009 T88CP		
AF-068 5C2P	OC-009 T88HK		
AF-068 5C2S	OC-009 T88KI		
AF-068 CN8QY/p	OC-009 T88SM		
AF-093 J5NAR/p			

СОРЕВНОВАНИЯ

CONTESTS

Календарь соревнований по радиосвязи на KB

Март

ДАТА	ВРЕМЯ UTC	CONTEST	MODE
1-31	0000 - 2359	CQ DX Marathon	All
2	0200 - 0329	80 Meter Foxhunt	CW
2-3	1500 - 1500	JLRS Hina 3.3 Contest	All
3	1800 - 2200	10 meter NAC	CW/SSB/FM/Digital
4	0200 - 0329	40 Meter Foxhunt	CW
3-4	0000 - 2400	ARRL International DX Contest	SSB
3-4	0000 - 2400	VERON SWL SLP Contest (2)	SSB
3	0600 - 0800	Wake-Up! QRP Sprint	CW
3	2000 - 2159	Open Ukraine RTTY CS Low band (1)	RTTY
4	0000 - 0159	Open Ukraine RTTY CS Low band (2)	RTTY
4	0700 - 1100	UBA Spring Contest	CW
4	0800 - 1159	Open Ukraine RTTY CS High band (3)	RTTY
4	1100 - 1700	DARC 10 m Digital Contest «Corona»	Digital
5	2000 - 2130	RSGB 80 m Club Championship	PSK/RTTY
6	1900 - 2100	AGCW YL CW Party	CW
8	0200 - 0400	ARS Spartan Sprint	CW
9	0200 - 0329	80 Meter Foxhunt	CW
10	1800 - 2200	NAC 50 Mhz (Aktivitetstest)	All
10	0200 - 0329	40 Meter Foxhunt	CW
10	1830 - 1900	H3NS Memorial Contest (7 Mhz)	CW
10	1900 - 1930	H3NS Memorial Contest (3.5 Mhz)	CW
10-11	1000 - 1000	RSGB Commonwealth Contest	CW
10	1200 - 1700	DIG QSO Party (10 - 20 m)	SSB
10	1400 - 2000	AGCW QRP Contest	CW
10	1500 - 1800	QRP ARCI HF Grid Square Sprint	CW
10-11	1600 - 1600	EA PSK31 Contest	BPSK31
10-11	1800 - 1800	Elecraft QSO Party	All
10-11	1900 - 1900	Idaho QSO Party	All
11	0000 - 0400	North American Sprint Contest	RTTY
11	0000 - 2359	SKCC Weekend Sprint	CW
11	0700 - 0900	DIG QSO Party (80 m)	SSB
11	0700 - 1100	UBA Spring Contest 6 m	CW/SSB
11	0900 - 1100	DIG QSO Party (40 m)	SSB
11	1100 - 1500	NSARA Contest (1)	CW/SSB
11	1700 - 2100	NSARA Contest (2)	CW/SSB
11-12	1800 - 0100	Wisconsin QSO Party	CW/SSB
13	0100 - 0300	Run For The Bacon QRP Contest	CW
14	0200 - 0329	80 Meter Foxhunt	CW
14	2000 - 2100	MOON Contest	CW/Digital/SSB
14	2000 - 2130	RSGB 80 m Club Championship	CW
15	0030 - 0230	NACCC Straight Key/Bug Sprint	CW
15	0200 - 0329	40 Meter Foxhunt	CW
17	0001 - 2359	10-10 International Mobile QSO Party	CW
17-19	0200 - 0200	BARTG HF RTTY Contest	RTTY
17-18	1200 - 1200	DARC HF-SSTV Contest	SSTV
17	1200 - 1400	(LOCAL time) Feld-Hell Club Sprint	Feld-Hell
17-18	1200 - 1200	Russian DX Contest	CW/SSB
17-18	1300 - 0100	Oklahoma QSO Party (1)	All
17-18	1800 - 1800	North Dakota QSO Party	All
18	1300 - 1900	Oklahoma QSO Party (2)	All
19	0100 - 0300	Run For The Bacon QRP Contest	CW
17-19	1800 - 0100	Virginia QSO Party	CW/Digital/SSB
19	1600 - 1729	HF Bucuresti Contest (1)	CW/SSB
19	1730 - 1859	HF Bucuresti Contest (2)	CW/SSB
20	1800 - 2200	50 Mhz Open Cumulative Contest	CW/SSB
20	2000 - 2230	RSGB 50 Mhz UKAC	CW/SSB
22	2000 - 2130	RSGB 80 m Club Championship	SSB
24-25	0000 - 2359	CQ WW WPX Contest	SSB
24-25	0000 - 2400	VERON SWL SLP Contest (3)	SSB





ДИПЛОМЫ AWARDS

НОВОСТИ ДЛЯ КОЛЛЕКЦИОНЕРОВ ДИПЛОМОВ

FOREST SONG



Диплом основан Лигой радиолюбителей Воляни к 140-й годовщине со дня рождения Леси Украинки и 100-й годовщине написания драмы «Лісова пісня».

Для получения диплома за календарный год необходимо набрать количество очков, соответствующее годовщине написания произведения (в 2011г. – 100 очков; 2012 – 101).

Начисление очков:

- QSO/SWL с с. Колодяжне (VO-09) – 40 очков;
- г. Ковель (VO-08) и район (VO-09), г. Луцк (VO-01) и район (VO-11), г. Новгород Волынский (ZH-19) и район (ZH-20) – 10 очков;
- все другие радиолюбители Волинской обл. – 5 очков.

Засчитываются также QSL от SWL из перечисленных территорий с 25.02.2011.

Повторные QSO (SWL) засчитываются на разных диапазонах и разными видами модуляции.

Связи засчитываются с 25 февраля 2011 года. Стоимость диплома (с учетом пересылки на домашний адрес): для радиолюбителей Украины – 10 грн., для радиолюбителей других стран – 4 IRC. Заявки на диплом в форме выписки из аппаратного журнала посылать по адресу: Пашкевич Николай Александрович, а/я 5, г. Ковель-8, Волинская обл, 45008, Украина.

MORSE-220

Юбилейный диплом «MORSE-220» может получить любой радиолюбитель или наблюдатель, установивший радиосвязь-наблюдение с юбилейной радиостанцией EMORSE в период с 1 по 31 декабря 2011 г.

- Украина – 5 QSO в течении 5-ти календарных дней декабря 2011 г.
- СНГ (Европа) – 3 QSO.
- DX – 1 QSO.

Диплом выдается в двух вариантах:

1. Бесплатный электронный.
 2. Полноцветный ламинированный.
- Высылается заказным письмом в адрес заявителя.

Заявки на бумажный ламинированный

диплом надо высылать в адрес менеджера только заказным письмом.

Оплата почтовых затрат для получения ламинированного диплома:

- для радиолюбителей Украины – 15 грн.;
- для радиолюбителей других стран – эквивалент 5 IRC.



Адреса для высылки заявок:

- электронный вариант – uz1rr@mail.ru
- бумажный ламинированный – Степаненко В.А., а/я 28, г.Чернигов, 14000, Украина.

«МРК» – МОСКОВСКИЙ РАДИОКЛУБ



Для получения Диплома «МРК» необходимо набрать 1947 очков (год образования Московского городского радиоклуба ДОСААФ).

Радиолюбитель – член РОО «Московский радиоклуб», даёт 50 очков. Остальные московские радиолюбители дают по 1-му очку. Повторные связи засчитываются на различных диапазонах и другими видами излучения.

Заявку на диплом составляют на основании выписки из аппаратного журнала и заверяют в местном отделении

радиолюбительской организации (отделение СРР, радиоклуб) или двумя лицензированными радиолюбителями. Заявку на диплом (с указанием почтового адреса соискателя) вместе с копией квитанции об оплате (экв. 60 руб.) направлять по адресу: 119415, г. Москва, а/я 33, Федотову Юрию Ивановичу.

«МОСКВА-ОКРУГА МОСКВЫ»



Для получения Диплома «Москва» – «Округа Москвы» необходимо провести 10 QSO/SWL с московскими радиолюбителями, каждый из которых находится в одном из десяти округов города Москвы. Повторные связи не засчитываются.

Заявку на дипломы и плакетку составляют на основании выписки из аппаратного журнала и заверяют в местном отделении радиоспорта или двумя лицензированными радиолюбителями. Заявку на диплом (с указанием почтового адреса соискателя) вместе с копией квитанции об оплате направлять по адресу: 119415, г. Москва, а/я 33, Федотову Юрию Ивановичу. Оплата дипломов (60 руб. за каждый диплом, 1200 руб. за плакетку) производится почтовым переводом по адресу: 119415, г. Москва, а/я 33, Федотову Юрию Ивановичу.

Список округов и их обозначений для диплома «Москва. Округа Москвы»

АДМ. ОКРУГ

- 1 Восточный МА-01
- 2 Западный МА-02
- 3 Городской округ Зеленоград МА-03
- 4 Северный МА-04
- 5 Северо-Восточный МА-05
- 6 Северо-Западный МА-06
- 7 Центральный МА-07
- 8 Юго-Восточный МА-08
- 9 Юго-Западный МА-09
- 10 Южный МА-10

«МОСКВА-РАЙОНЫ МОСКВЫ»



Для получения Диплома «Москва» – «Районы Москвы» необходимо провести 75 QSO/SWL с московскими радиолюбителями, каждый из которых находится в

одном из 123-х муниципальном районе города Москвы. Повторные связи не засчитываются.

При работе из своего района г. Москвы в случае, если радиолюбитель представлен в нем в единственном числе, этот район будет засчитан ему при проведении 100 QSO с любыми радиолюбительскими станциями.

Для Диплома «Москва» – «Районы Москвы» радиолюбители г. Москвы указывают на своих QSL и при проведении радиосвязей название своего района, состоящее из аббревиатуры MOS: и двухбуквенного идентификатора.

Например:
MOS: BR
MOS: NG

Заявку на дипломы и плакетку составляют на основании выписки из аппаратного журнала и заверяют в местном отделении радиоспорта или двумя лицензированными радиолюбителями. Заявку на диплом (с указанием почтового адреса соискателя) вместе с копией квитанции об оплате направлять по адресу: 119415, г. Москва, а/я 33, Федотову Юрию Ивановичу.

Оплата дипломов (60 руб. за каждый диплом, 1200 руб. за плакетку) производится почтовым переводом по адресу: 119415, г. Москва, а/я 33, Федотову Юрию Ивановичу.

ДИПЛОМ «UW3DI»

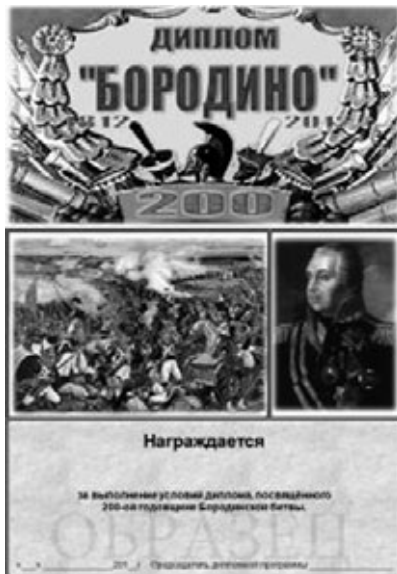


Диплом «UW3DI» учрежден Региональной общественной организацией «Клуб радиолюбителей города Москвы» (РОО «Московский радиоклуб»). Для получения Диплома «UW3DI» необходимо набрать столько очков, сколько прошло лет после первой публикации трансивера UW3DI до момента составления заявки (первая публикация – журнал «Радио» 1970 г.). На Диплом «UW3DI» засчитываются QSO/SWL с московскими радиолюбителями, проведенные любыми видами излучения на любых любительских диапазонах с 25 мая 2009 года. Каждая радиосвязь с московскими радиолюбителями даёт по 1-му очку. Повторные связи засчитываются

на различных диапазонах и другими видами излучения. QSO/SWL, проведенные через УКВ-репитеры, не засчитываются. Оплата диплома (60 руб.) производится почтовым переводом по адресу: 119415, г. Москва, а/я 33, Федотову Юрию Ивановичу.

Заявку на диплом (с указанием почтового адреса соискателя) вместе с копией квитанции об оплате направлять по адресу: 119415, г. Москва, а/я 33, Федотову Юрию Ивановичу.

«БОРОДИНО-200»



Диплом «БОРОДИНО-200» учрежден Региональной общественной организацией «Клуб радиолюбителей города Москвы» (РОО «Московский радиоклуб») в честь 200-ой годовщины Бородинской битвы и состоит из двух частей: самого диплома и вкладыша, посвящённого герою Отечественной войны 1812 г. Денису Давыдову.

Для получения памятного диплома «БОРОДИНО-200» необходимо набрать 200 очков. На Диплом «БОРОДИНО-200» засчитываются QSO/SWL, проведенные любыми видами излучения на любых любительских диапазонах с 1 января по 31 декабря 2012 года.

В зачёт идут QSO с радиолюбителями, которые проживают в следующих городах или их районах (каждый QTH связан с историческими сражениями за Москву, наступлением Русской армии и изгнанием французов из Москвы):

1. Радиосвязи с радиолюбителями города Москвы дают по 1-у очку за каждое QSO;
2. Радиосвязи с радиолюбителями города Троицка дают по 1-му очку за каждое QSO;
3. Радиосвязи с радиолюбителями города Наро-Фоминск дают по 3 очка за каждое QSO;
4. Радиосвязи с радиолюбителями города Боровск (Калужская обл.) дают по 5 очков за каждое QSO;
5. Радиосвязи с радиолюбителями города Верея дают по 5 очков за каждое QSO;

6. Радиосвязи с радиолюбителями города Малоярославец, Медынь (Калужская обл.) дают по 5 очков за каждое QSO;

7. Радиосвязи с радиолюбителями города Можайск дают по 5 очков за каждое QSO;

8. Радиосвязи с радиолюбителями города Гагарин (Смоленская обл.) дают по 5 очков за каждое QSO;

9. Радиосвязи с коллективной радиостанцией Московского радиоклуба RK3CQ/P, работающей по дипломной программе «БОРОДИНО-200», дают по 10 очков за каждое QSO;

10. Радиосвязи с коллективной радиостанцией Московского радиоклуба RK3CQ/P, работающей с Бородинского Поля, дают по 25 очков.

На Диплом «БОРОДИНО-200» засчитываются повторные связи только с RK3CQ/P на различных диапазонах, другими видами излучения и из нового QTH.

Диплом выдаётся бесплатно на основании выписки из аппаратного журнала. Заявку на диплом (с указанием почтового адреса соискателя) направлять по адресу:

119415, г. Москва, а/я 33, Федотову Юрию Ивановичу.

«ВЕНЁВ – 640»



Диплом «ВЕНЁВ – 640» учрежден Региональной общественной организацией «Клуб радиолюбителей города Москвы» (РОО «Московский радиоклуб») совместно с радиолюбителями города Венёва. Для получения памятного диплома «ВЕНЁВ – 640» достаточно провести одно QSO с радиолюбителями города Венёва или с теми радиолюбителями, которые ранее проживали в Венёве или в его районе. Засчитываются QSO/SWL, проведенные любыми видами излучения на любых любительских диапазонах с 1 января 2011 года по 1 августа 2012 года.

Диплом выдаётся бесплатно, на основании выписки из аппаратного журнала.

Заявку на диплом (с указанием почтового адреса соискателя) направлять по адресу: 119415, г. Москва, а/я 33, Федотову Юрию Ивановичу.

Радиолюбители г. Венёва:

- UA3PKJ Дерюгин В.Н.,
- RA3PCA Колокольников В.В.

Радиолюбители, которые ранее проживали в Венёве или в его районе:

- RA3AKM Федотов Ю.И.,
- UT7GF Грицай В.М.,
- RA3AGN Слепнев А.А.,
- RA3PPA Рожков А.Н.



**«СКТВ»****ЗАО «РОКС»**

Украина, 03148, г. Киев,
ул. Г. Космоса, 2Б
т/ф: (044)407-37-77;
407-20-77, 403-30-68
e-mail: pks@roks.com.ua
http://www.roks.com.ua

Спутниковое, эфирное ТВ. Многоканальные цифровые системы с интегрированной системой условного доступа МИТРИС, MMDS.

Телевизионные и цифровые радиорелейные линии. Модуляторы ЧМ, QPSK, QAM 70 МГц, RF, L-band. Охранная сигнализация, видеонаблюдение.

НПФ «Видикон»

Украина, 02099, Киев, ул. Зрошувальна, 6
тел.: 567-74-30, 567-83-68,
факс: 566-61-66

e-mail: vcb@vidikon.kiev.ua
http://www.vidikon.kiev.ua

Разработка, производство, продажа для КТВ усилителей домовых и магистральных, фильтров и изоляторов, ответвлений магистральных и разъемов, головных станций и модуляторов.

«ВИСАТ» СКБ

Украина, 03115, г. Киев,
ул. Святошинская, 34,
т/ф: (044) 403-08-03,
тел: 452-59-67, 452-32-34

e-mail: visat@i.kiev.ua
http://www.visatUA.com

Спутниковое, кабельное, радиорелейное 1,5...42ГГц, МИТРИС, MMDS-оборудование. МВ, ДМВ, FM передатчики. Кабельные станции BLANKOM. Базовые антенны DECT; PPC; 2.4 ГГц; MMDS 16dBi; GSM, ДМВ 1кВт. СВЧ модули: генеродины, смесители, МШУ, усилители мощности, приемники, передатчики. Проектирование и лицензионный монтаж ТВ сетей. Спутниковый интернет.

«Влад+»

Украина, 03134, г. Киев,
ул. Булгакова, 18
т/ф: (044) 402-14-38, т. 458-56-68,
тел: 458-92-20

e-mail: vlad@vplus.kiev.ua
http://www.vlad.com.ua

Оф. предст. фирм ABE Elettronika-AEV-CO. EI-ELGA-Elenos, ANDREW. ТВ и РВ транзисторные и ламповые передатчики, радиорелейные линии, студийное оборудование, антенно-фидерные тракты, модернизация и ремонт ТВ передатчиков. Плавные аттенуаторы для кабельного ТВ фирмы АВ. Изготовление и монтаж печатных плат.

Beta tvcom

Украина, 83004, г. Донецк,
ул. Гаражная, 39,
т/ф. (062) 381-81-85, 381-98-03,
381-87-53, 386-36-33, 386-36-45
http://www.betatvcom.dn.ua,

e-mail: office@betatvcom.dn.ua

Производство сертифицированного оборудования: полный спектр оборудования для цифрового ТВ; ГС на цифровых и аналоговых модулях для КТВ, цифровые и аналоговые ТВ и FM пере-

датчики 1 – 2000 Вт, системы MMDS, МИТРИС, ЦРПС диапазона 7-40ГГц до 155 Мбит/с, оптические передатчики 1310 и 1550 нм. Измерительные приборы 5-26000 МГц.

РаТек-Киев

Украина, 03056,
г. Киев, пер. Индустриальный, 2
тел: (044) 277-67-41,
т/ф: (044) 277-66-68

e-mail: ratek@torsat.kiev.ua

Спутниковое, эфирное, кабельное ТВ. Производство радиопультов, усилителей, ответвителей, модуляторов, фильтров. Программное обеспечение цифровых приемников. Спутниковый интернет.

ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ**ООО НПФ «ПРОЛОГ-РК»**

Украина, 04212, г. Киев,
ул. Маршала Тимошенко, 4а, к.74
тел: (044) 451-46-45, 451-85-21,
факс: 451-85-26

e-mail: prolog@ipnet.ua

Оптовые и мелкооптовые поставки импортных и отечественных р/электронных компонентов, в том числе с приемкой «1», «5», «9».

Техническая и информационная поддержка, гибкая система скидок, поставка в кратчайшие сроки.

ООО «АМел»

02098, м. Київ,
пр-т Тичини, буд. 4, оф. 9
тел: (044) 294-26-84
факс: (044) 294-24-66
http://www.amel.com.ua

e-mail: info@amel.com.ua

Активные и пассивные радиоэлектронные компоненты импортного производства (NXP,Atmel), коннекторы, кабельно-проводниковая продукция, изготовление и монтаж печатных плат. Гибкие цены, доставка.

ООО «РКС КОМПОНЕНТЫ»

03150, г. Киев, ул. Новозабарская, 2/6
тел./факс: (044) 206-43-00

e-mail: rcs1@rcs1.relc.com

www.rcscomponents.kiev.ua
Склад ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ в Киеве. Прямые поставки от производителей.

ООО «РТЭК»

Украина, 04119, г. Киев,
ул. Дегтяревская, 62, офисный центр
«Ферммаш», оф. 46.

тел: (044) 456-98-69, (044) 456-51-27,
(044) 520-04-77, 520-04-78, 520-04-79

e-mail: chip@rainbow.com.ua

http://www.rainbow.com.ua

http://www.rtc.com.ua
Официальный дистрибьютор на Украине ATMEL, MAXIM/DALLAS, INTERNATIONAL RECTIFIER, NATIONAL SEMICONDUCTOR, ROHM.

НіКС електронік

02002, г. Киев,
ул. Флоренции, 1/11
т/ф: (044) 516-85-13, 516-40-56,
516-59 50, 541-04-56

e-mail: chip@nics.kiev.ua
www.nics.kiev.ua

Комплексные поставки электронных компонентов. Более 20 тыс. наименований со своего склада: Analog Devices, Atmel, Maxim, Motorola, NXP, Texas Instruments, STMicroelectronics, International Rectifier, Power-One, PEAK Electronics, Meanwell, TRACO, Powertip.

СЕА Електронік, ТОВ

Україна, 02094, м. Київ,
вул. Краківська, 13Б.
тел.: (044) 291-00-41 (багатоканалний)
т/ф: 291-00-42

e-mail: info@sea.com.ua

http://www.sea.com.ua

Регіональні представництва:

Дніпропетровськ: dnipro@sea.com.ua;

Харків: kharkiv@sea.com.ua

Львів: lviv@sea.com.ua;

Севастополь: sevastopol@sea.com.ua;

Одеса: odessa@sea.com.ua;

Донецьк: den@sea.com.ua.

Електронні компоненти;
електротехнічна продукція;
промислові комп'ютери;
бездротові компоненти;
світлотехнічна продукція;
АС/DC-, DC/DC-, DC/AC- перетворювачі;
вимірювальні пристрої;
лічильники електроенергії;
пальня обладнання;
контрактне виробництво.

МАСТАК ПЛЮС

Украина, 04080, г. Киев,
ул. Межигорская, 83, оф. 610,
тел: (044) 537-63-22, ф. 537-63-26

e-mail: info@mastak-ukraine.kiev.ua

http://www.mastak-ukraine.kiev.ua

Поставка электронных компонентов Xilinx, Atmel, Grenoble, TI-BB, TI-RFID, IRF, AD, Micron, NEC, Maxim/Dallas, IDT, Altera, AT. Регистрация и поддержка проектов, гибкие условия оплаты, индивидуальный подход.

VD MAIS

Украина, 03061, г. Киев-33, а/я 942,
ул. М. Донца, 6

тел: (044) 492-88-52 (многокан),

220-0101, факс: 220-0202

e-mail: info@vdmais.kiev.ua

http://www.vdmois.kiev.ua

Эл. компоненты, системы промавтоматики, измерительные приборы, шкафы и корпуса, оборудование SMT, изготовление печатных плат. Дистрибьютор: Agilent Technologies, AIM, ANALOG DEVICES, ASTEC POWER, Cree, DDC, ELECTROLUBE, ESSEMTEC, FILTRAN, GEYER ELECTRONIC, IDT, Hameg, HARTING, KINGBRIGHT, Kroy, LAPPKABEL, LPFK, MURATA, PACE, RECOM, Rittal, Rohm, SAMSUNG, Siemens, SCHROFF.

«ТРИОД»

Украина, 03194, г. Киев - 194,

ул. Зодчих, 24

т/ф: (044) 405-22-22, 405-00-99

e-mail: ur@triod.kiev.ua

http://www.triod.kiev.ua

Радиолампы пальчиковые 6Д..., 6Н..., 6П..., 6Ж..., 6С и др. Генераторные лампы Г, ГИ, ГМ, ГМИ, ГУ, ГК, ГС и др. Тиратроны, кенотроны. Магнетроны, лам-

пы бегущей волны, клистроны, разрядники. Электронно-лучевые трубки, видиконы, ФЭУ. Контактные ДМР, ТКС, ТКД и др. Автоматы защиты АЗР, АЗСГК и др. СВЧ модули 1ГИ., 1УИ., 1УСО и др. Сельсины, двигатели. Высоковольтные конденсаторы К15-11, К15У-2 и др. Гарантия. Доставка. Скидки. Продажа и закупка.

ООО «Дискон»

Украина, 83008, г. Донецк, ул. Умова, 1
т/ф: (062) 385-49-09, (062) 385-48-68
e-mail: discon@discon.com.ua
<http://www.discon.com.ua>

Поставка эл. компонентов (СНГ, импорт) со склада. Всегда в наличии СПЗ-19, СП5-22, АОТ127, АОТ128, АОТ101. Пьезоизлучатели и звонки. Стеклотекстолит фольгированный одно и двухсторонний. Трансформаторы, корпуса и аккумуляторы.

ООО «ПАРИС»

01013, г. Киев,
ул. Промышленная, 3
тел.: (044) 286-25-24, 284-58-24/25,
т/ф: 285-17-33
e-mail: paris@mail.paris.kiev.ua
www.parisgroup.com.ua

Разъемы, соединители, кабельная продукция, сетевое оборудование, выключатели и переключатели. Электрооборудование: шкафы, щиты, коробка, лотки, пускатели. ЖКИ, светодиодная продукция. Инструмент.

ООО «ЛЮБКОВ»

Украина, 03035, г. Киев,
ул. Соломенская, 1, оф. 205-211
т/ф: (044) 496-59-08 (многокан),
248-80-48, 248-81-17, 245-27-75
e-mail: dep_sales@lubcom.kiev.ua
Поставки эл. компонентов – активные и пассивные, импортного и отечественного производства. Со склада и под заказ. Информационная поддержка, гибкие цены, индивидуальный подход.

GSM СТОРОЖ

Украина, г. Ровно,
Тел.: (097) 48-13-665
<http://www.gsm-storozh.com.ua>
e-mail: info@gsm-storozh.com,
maric@mail.ru

Охранные устройства с оповещением по каналу сотовой связи – охрана объектов с оповещением на телефон (звуковое, SMS и GPRS сообщения), дистанционное управление устройствами, определение координат автотранспорта (GSM и GPS навигация), возможность дистанционного контроля группы объектов (DTMF, CSD, GPRS диспетчер). Разработка, производство, внедрение. Гибкие цены, гарантия, доставка по СНГ.

ООО «НЬЮ-ПАРИС»

01013, г. Киев, ул. Промышленная, 3
Тел.: (044) 277-35-87, 277-35-89
факс: (044) 277-35-88
e-mail: newparis@newparis.kiev.ua
<http://www.newparis.kiev.ua>

Электронные компоненты: соединители, оптические компоненты, шкафы и распределительные элементы, кроссовое оборудование, источники бесперебойного питания.

«ЭлКом»

Украина, 69000, г. Запорожье,
пр. Ленина, 152, (левое крыло), оф. 309
т/ф: (061) 220-94-11,
тел: 220-94-22
e-mail: elcom@elcom.zp.ua
<http://www.elcom.zp.ua>

Эл. компоненты отечественного и импортного производства со склада и под заказ. Спец. цены для постоянных покупателей. Доставка почтой. Продукция в области проводной связи. электроники и коммуникаций. Разработка и внедрение.

ТОВ «Бриз ЛТД»

Украина, г. Киев, ул. Шутова, 16
тел.: (044) 599-32-32, 599-46-01
e-mail: briz@nbi.com.ua

Радиолампы 6Д, 6Ж, 6Н, 6С, генераторные ГИ, ГС, ГУ, ГМИ, ГК, ГМ, тиратроны ТР, ТГИ, магнетроны, клистроны, разрядники, ФЭУ, лампы бегущей волны. Проверка и перепроверка. Закупка и продажа.

ОЛЬВИЯ-Электро

Украина, 03113, г. Киев,
ул. Дружковская, 10, оф. 711
тел.: (044) 503-33-23, 599-75-50,
(067) 504-76-54, (093) 329-74-29,
(099) 738-01-28
e-mail: korpus@oe.net.ua, andrey@oe.net.ua
<http://www.olv.com.ua>
Корпуса пластиковые для РЭА, касетницы. Пленочные клавиатуры. Кабельно-проводниковая продукция.

ООО «РЕКОН»

Украина, 03168, г. Киев,
ул. Авиаконструктора Антонова, 5, оф. 108
e-mail: rekon@rekon.kiev.ua
<http://www.rekon.kiev.ua>
Поставки электронных компонентов. Гибкие цены, консультации, доставка.

НПКП «Техекспо»

Україна, 79015, м. Львів,
вул. Героїв УПА, 71д
тел.: (032) 295-21-65, (032) 245-25-24,
т/ф: (032) 244-04-62
Електронні компоненти. Контрольно-вимірювальна техніка. Паяльне обладнання та аксесуари. Виготовлення друкованих плат. Прямі поставки зі складів TME, MICROS, TRIM-POT (Польща).

ООО «СерПан»

Украина, г. Киев, бул. И. Лепсе, 8
тел.: (044) 594-29-25,
454-13-02, 454-11-00
e-mail: cerpan@cerpan.kiev.ua
www.cerpan.kiev.ua
Предлагаем со склада и под заказ: разъемы 2РМ, СШР, ШР и др.; Конденсаторы, микросхемы, резисторы; Предохранители, диоды, реле и другие радиокомпоненты.

ООО «Имрад»

Украина, 04112, г. Киев, ул. Шутова, 9
т/ф: (044) 490-2195, 490-21-96,
495-21-09/10
e-mail: imrad@imrad.kiev.ua
<http://www.imrad.kiev.ua>

Высококачественные импортные электронные компоненты для разработки, производства и ремонта электронной техники со склада в Киеве.

ООО «КОМИС»

Украина, 03150, г. Киев,
пр. Краснозвездный, 130
т/ф: (044) 525-19-41, 524-03-87
e-mail: gold_s2004@ukr.net
<http://www.komis.kiev.ua>
Комплексные поставки всех видов отечественных эл. компонентов со склада в Киеве. Поставка импорта под заказ. Спец. цены для постоянных клиентов.

ДП «ЭЛФА Электроникс»

04071, г. Киев, ул. Оболонская, 47
тел.: +38 (044) 221-29-66, 221-29-67
e-mail: office@elfaelectronics.com.ua
www.elfaelectronics.com.ua
ДП «ЭЛФА Электроникс» официальный представитель компаний ELFA, Visaton, Keystone в Украине. Осуществляет поставку импортных (от более 600 производителей) электрокомпонентов, акустических систем и электрооборудования общим объемом ассортимента 65 000 наименований. Срок поставки 10-14 дней.

«СИМ-МАКС»

Украина, г. Киев,
пр. Лесной, 39 А, 2 этаж
тел.: (044) 502-69-17, 568-09-91,
(063) 568-09-91, (095) 777-77-63,
(067) 909-77-73
e-mail: simmaks.5680991@gmail.com
<http://www.simmaks.com.ua>
Радиолампы, 6Н, 6П, 6Ж, 6С и др. Магнетроны, тиратроны, клистроны, разрядники, ЛБВ. Проверка, гарантия, доставка.

ООО «Радар»

Украина, 61058, г. Харьков,
(для писем а/я 8864)
ул. Данилевского, 20 (ст м. «Научная»)
тел.: (057) 754-81-50,
факс: (057) 715-71-55
e-mail: radio@radar.org.ua
Радиоэлементы в широком ассортименте в наличии на складе: микросхемы, транзисторы, диоды, резисторы, конденсаторы, элементы индикации, разъемы, установочные изделия и многое другое. Возможна доставка почтой и курьером.

ООО «РАДИОКОМ»

Украина, 21021, г. Винница,
ул. Келецкая, 60, к. 1
тел.: (0432) 53-74-58, 65 72 00, 65 72 01,
(050) 523-62-62, (050) 440-79-88,
(068) 599-62-62
e-mail: radiocom@svitonline.com
<http://www.radiocom.vinnitsa.com>
Радиокомпоненты импортного и отечественного производства. Керамические, электролитические и пленочные конденсаторы. Резисторы, диоды, мосты, стабилизаторы напряжения. Стабилитроны, супрессоры, разрядники, светодиоды, светодиодные дисплеи, микросхемы, реле, разъемы, клеммники, предохранители.

ТОВ «ЕВОКОМ УКРАЇНА»

Україна, 03110, м. Київ,
вул. Солом'янська, буд. 3Б
тел.: (044) 520-19-13,
(044) 520-19-16, (044) 520-19-17
Более 480 000 изделий со склада Farnell (<http://uk.farnell.com>) за 5 дней!



