

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие. К читателю	9
Меры безопасности при производстве ремонтных, наладочных и электромонтажных работ	10
Вступление. Как становятся радиолюбителями	12
<hr/>	
1 Самодельные конструкции за 30 минут	13
1.1. Бестрансформаторные источники бесперебойного питания	14
1.1.1. О деталях	16
1.1.2. Стабилизатор 3 В 0,75 А	16
1.2. Простой и универсальный источник питания с защитой по выходу	17
1.2.1. Дополнительное увеличение выходного тока	18
1.2.2. О деталях	19
1.3. Прерыватель тока в цепи 10–15 В	21
1.3.1. Практическое применение	22
1.3.2. О деталях	23
1.3.3. Монтаж	23
1.4. Новая жизнь капсуля-сирены KPS-4519	23
1.5. Вариант сирены	25
1.6. Сигнализация из подручных средств	26
1.7. Когда нет сетевого напряжения	28
1.7.1. Наладживание	30
1.7.2. О деталях	30
1.8. Второй вариант устройства	31
1.8.1. Принцип работы	33
1.8.2. Монтаж элементов и варианты замены деталей	36
1.9. Включатель света на звук шагов	36
1.9.1. Принцип работы	37
1.9.2. О деталях	38
1.9.3. Монтаж элементов	38
1.10. Автомат-таймер	39
1.10.1. Принцип работы устройства	39
1.10.2. Детали и наладживание	41
1.11. Как быстро сделать фотореле	42
1.11.1. Устройство с самоблокировкой	42
1.11.2. На операционном усилителе	43

1.11.3. На таймере КР1006ВИ1	44
1.12. Мигающие индикаторы для контроля работы устройств в сети 220 В	46
1.13. Мерцающий эффект на светодиодах и тиристорах	48
1.13.1. Принцип работы устройства	49
1.13.2. О деталях	49
1.13.3. Наладивание	50
<hr/>	
2 «Умный дом» своими руками	51
2.1. Особенности работы с автомобильными инверторами	52
2.1.1. Срабатывание защиты	52
2.1.2. Некоторые рекомендации	53
2.1.3. Случай из практики	55
2.2. Автоматическое включение проточного водонагревателя	55
2.2.1. Важный совет	58
2.2.2. Производительность и параметры водонагревателя	59
2.2.3. Особенности подключения	59
2.2.4. Предостережения	60
2.3. Бытовой датчик движения для защиты жизни	60
2.3.1. Принцип работы и особенности конструкции	61
2.3.2. Другие варианты применения	63
2.4. ИК-индикатор насыщенности горения камина	64
2.4.1. Принцип работы	65
2.4.2. Наладивание	66
2.4.3. О деталях	66
2.4.4. Особенности и перспектива применения	67
<hr/>	
3 Переделка и доработка промышленных устройств	69
3.1. Электронный трансформатор как источник питания для активной нагрузки	70
3.2. Дополнительные функции дистанционного включателя освещения	71
3.3. Плеер для бабушки	75
3.3.1. Основной недостаток	76
3.3.2. Метод переделки	77
3.4. Проблесковый маячок	78
3.4.1. Принцип работы устройства	81
3.4.2. О деталях	82

3.4.3. Особенности конструкции	82
3.4.4. Вариант с лампой-вспышкой	83
3.5. Источник питания из телевизионного модуля	84
3.6. Индикатор срабатывания сигнализации из фотовспышки – видно ночью за 8 км	86
3.6.1. О деталях	90
3.6.2. Практическое применение	91
3.7. Бесконтактный включатель света из компьютерной оптической мыши	92
3.8. Контроллер смещения несущих конструкций	95

4 Полезные советы новичкам, и не только

4.1. Как быстро восстановить картридж в «полевых» условиях	100
4.2. Паяльник в автомобиле	107
4.3. Как «заставить» мигать энергосберегающую лампу	108
4.4. Питание стационарной радиостанции от автомобильного аккумулятора	110
4.5. Восстановление USB-накопителя за несколько минут	111
4.5.1. Распространенные причины неисправностей флэш-накопителей	112
4.5.2. Отсутствие контакта в разъеме, и не только	113
4.5.3. Если флэшка определяется, но все равно не работает	115
4.6. «Бесперебойник» для подкачки	119
4.7. «Бесполезные» устройства становятся полезными	122
4.7.1. Подбор частотного канала	124
4.7.2. Экономия питания	126
4.7.3. О деталях	127
4.7.4. Налаживание	127
4.7.5. Подключение и применение	128
4.8. Нюансы эксплуатации домашних радиотелефонов	128
4.8.1. Новое о переключении режимов в телефоне Panasonic	129
4.8.2. Перепрограммирование в режиме выключенной трубки	129
4.8.3. Перепрограммирование в режиме включенной трубки (гудок в телефонной трубке)	130
4.8.4. Увеличение времени работы от аккумуляторных батарей	130
4.8.5. Частоты некоторых моделей радиотелефонов	130
4.9. Реанимация клавиатуры радиотелефона	135

5	Маленькие хитрости ремонта для профессионалов	137
5.1.	Проблемная контактная площадка энергосберегающей лампы и... фокусы оживления	138
5.2.	«Ламповое» применение патронов для электрических «пробок»	140
5.3.	Сетевой адаптер прослужит дольше	141
5.4.	Зачем нужен РЧ-дроссель	143
5.5.	Стержень ручки-роллера в качестве высокого сопротивления	143
5.6.	Автомат дистанционного включения из двух неисправных радиозвонков	144
5.7.	Применение элементов Пельтье в радиолюбительских конструкциях	148
5.7.1.	Принцип работы бытового диспенсера	148
5.7.2.	Принцип работы элемента Пельтье	149
5.7.3.	Возможности применения ЭП в «сухих» охладителях	151
5.7.4.	Как различать ЭП	151
5.7.5.	Сфера применения ЭП	152
6	Портативные радиостанции и антенны	154
6.1.	Технические характеристики трансивера Kenwood TH-F7	155
6.1.1.	Отличительные функции трансивера	155
6.1.2.	Технические характеристики	155
6.1.3.	Общие сведения о трансивере	156
6.1.4.	Важные рекомендации	158
6.1.5.	Меню трансивера	159
6.2.	Практические рекомендации пользователю при работе с различными трансиверами	160
6.2.1.	Рекомендации пользователю в движении	160
6.2.2.	Погодные условия	160
6.2.3.	Фиксация QSO в сложных условиях	160
6.3.	Портативные трансиверы, сходные по электрическим характеристикам и назначению с Kenwood TH-F7	161
6.4.	Сравнительные характеристики современных популярных портативных трансиверов других производителей	162

6.5. Простые доработки и перепрограммирование портативных радиостанций	163
6.5.1. Антенны для трансивера	163
6.5.2. Практическое открытие «закрытых» диапазонов	170
6.6. Особенности и режимы работы в различных диапазонах	174
6.6.1. В диапазоне Си-Би 26–28 МГц	174
6.6.2. В диапазоне LPD и УКВ	180
6.6.3. Особенность работы с тональным шумоподавителем	182
6.6.4. Особенность работы через ретранслятор	185
6.6.5. Особенности частотных диапазонов	188
6.6.6. Рекомендации по частотам	189
6.7. Как запрограммировать трансивер для работы с инверсным репитером	208
6.8. Сканирование различных частот в диапазоне 0,1–1300 МГц	209
6.9. Идеи и практические рекомендации	210
6.9.1. О помехоустойчивости трансивера Kenwood TH-F7	210
6.9.2. Сравнительная зависимость дистанции передачи трансивера от его мощности	211
6.9.3. Очистка корпуса и дисплея трансивера	212
6.9.4. Очистка контактных площадок клавиатуры трансивера	215
6.9.5. Увеличение дальности передачи трансивера и работа на разных мощностях	216
6.9.6. Управление трансивером с помощью компьютера	217
6.9.7. Внешнее питание трансивера. Рекомендации по подключению	218
6.9.8. Применение гарнитуры «свободные руки» и других внешних аксессуаров	221
6.10. Простая проверка портативной радиостанции в режиме «передача»	222
6.11. Проблемное место трансивера Kenwood TH-F7	227
6.11.1. Последовательность ремонта трансивера Kenwood TH-F7	228
6.11.2. Замена SMA и новая жизнь портативной антенны	230
6.12. Применение портативных радиостанций в автомобиле	232
6.12.1. Настройка	234
6.12.2. Реальные результаты	235
6.12.3. Примечания	235

Приложение 1. Новые полезные и актуальные интернет-ссылки для радиолюбителей и профессионалов	237
Приложение 2. Зарубежные аналоги микросхем серий К143...К174	242
Приложение 3. Коды производителей радиоэлементов и модулей	248
Приложение 4. Локализация поражения электротоком	249
Литература	253

ВСТУПЛЕНИЕ. КАК СТАНОВЯТСЯ РАДИОЛЮБИТЕЛЯМИ

Дорогие друзья и коллеги! Радиоэлектроника – прекрасное хобби и весьма перспективное направление для выбора будущей специальности и карьерного роста. Время летит быстро. А в середине 80-х гг. прошлого века я с увлечением читал книги, подобные этой, периодические издания – «Радио», «Моделист-конструктор», «Радиолобитель» (и ряд других журналов), «брал на вооружение» идеи и практические рекомендации. Кто бы мог подумать, во что выльется пионерское увлечение...

А оно вылилось в профессию, карьеру, научные исследования, книги. Несмотря на то что я прошел путь военного, участвовал в боевых действиях, даже на службе я не оставлял любимого хобби, которое помогало мне всегда, даже в трудные 90-е, когда другие унывали и опускали руки. Я желаю вам творческих успехов, перспективного роста, президентских (глобальных) задач и их успешного выполнения, а также оставаться самими собой, реализовать себя и при этом быть чуткими как к просьбам близких, так и к фортуне, ведь она порой стучится очень тихо...

А я с удовольствием поделюсь с вами накопленным опытом на страницах книги. Мне часто задают вопрос: как вы успеваете писать, работать, контролировать несколько проектов одновременно? Есть ли какие-либо общие правила?

Да нет никаких правил. Просто есть люди, которые обречены на то, чтобы быть радиолобителями.

Их больше ничто по-настоящему не интересует. Они вращаются среди радиолобителей, читают журналы, ходят в клубы по интересам и сервисные центры. Покупают себе радиодетали и паяют их.

И неизвестно, почему такие люди пишут книгу за книгой.

Желаю вам успехов!

Андрей Кашкаров,
RA1AGS

1 САМОДЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ ЗА 30 МИНУТ

2	«Умный дом» своими руками	51
3	Переделка и доработка промышленных устройств	69
4	Полезные советы новичкам, и не только	99
5	Маленькие хитрости ремонта для профессионалов	137
6	Портативные радиостанции и антенны	154

1.1. Бестрансформаторные источники бесперебойного питания

Портативные электронные устройства с низковольтным питанием частенько рассчитаны на батарейки и аккумуляторы. Среди таких устройств наиболее популярны электромеханические и цифровые часы, радиоприемники, фонарики и... беспроводные звонки, работающие по радиоканалу на частоте 303 МГц (есть варианты на частоту 933,25 МГц). К таким же устройствам относятся цифровые фотоаппараты с разъемом для внешнего питания 3,3 В (например, Olympus C-765), портативные проигрыватели CD (плееры), диктофоны, машинки для стрижки волос и даже мобильные телефоны. Все эти устройства (их список не ограничивается перечисленными в предыдущем предложении, он намного более широк) объединяет то, что они рассчитаны на питание от элементов (батарей и аккумуляторов, внешних источников питания) с номинальным напряжением 3 В $\pm 10\%$. Как обеспечить им питание тогда, когда «штатный» адаптер потерян, неисправен?

Если ток потребления не превышает 0,3 А, проще всего запитать низковольтное устройство от сети 220 В источником питания, имеющим функцию «бесперебойности» и обеспечивающим питание при отсутствии напряжения в сети. На рис. 1.1 предлагаю читателям принципиальную электрическую схему устройства.

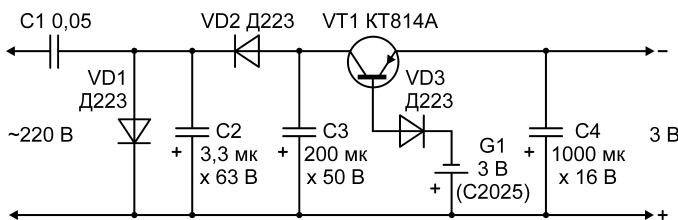


Рис. 1.1. Электрическая схема «бесперебойного» бестрансформаторного источника питания

Напряжение, снятое с делителя C1, C2, выпрямляется диодами VD1, VD2 и сглаживается оксидным конденсатором C3. Без нагрузки напряжение на конденсаторе C3 не превышает 14 В. Транзистор VT3 включен по схеме с общей базой, и его переход коллектор–

эмиттер полностью открыт (падение напряжения не превышает 0,5 В) – напряжение на нагрузке (на обкладках оксидного конденсатора С4) составляет 3,3 В. При отсутствии сетевого напряжения ток по цепи (при подключенной нагрузке) течет через переход эмиттер–база VT1 (общее падение напряжения на VD3 не превышает 0,3 В). И его можно еще более сократить, если исключить из схемы диод VD3, защищающий транзистор при подаче на вход устройства сетевого напряжения. Таким образом, в автономном режиме питания в нагрузку отдается не менее 2,7 В. Этим напряжением уже можно запитать электромеханический будильник или настенные часы (см. рис. 1.2 и 1.3).

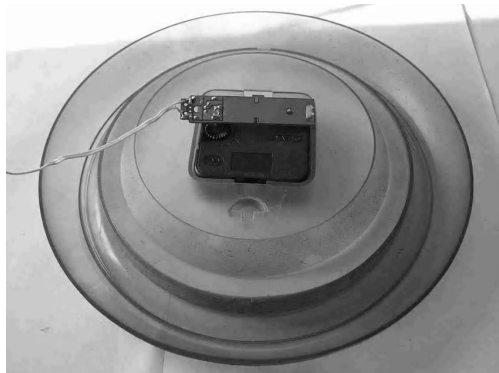


Рис. 1.2. Внешний вид готового устройства с платой в отсеке для батареек



Рис. 1.3. Настенные часы, питающиеся от рассмотренного источника тока

1.1.1. О деталях

Устройство не содержит ни одного резистора и практически не выделяет тепла, даже транзистор VT1, поскольку ток через его переход очень мал. При отключенной нагрузке силу тока не удалось зафиксировать вообще.

Все диоды VD1, VD2 можно заменить на КД105В–КД105Г, КД213, Д226 с любым буквенным индексом. Диод VD3 желательно применить из серий Д219, Д220, Д223. Оксидные конденсаторы типа К50-29 или аналогичные. Конденсатор С1 лучше применить от ненужного пускорегулирующего устройства, преобразователя для люминесцентной (энергосберегающей) лампы – такие конденсаторы рассчитаны на большую реактивную мощность и практически не выделяют тепла при включении.

Элементы схемы монтируются на плате под размер батарейного отсека.

Фазировка подключения не принципиальна. При сборке и подключении устройства следует соблюдать осторожность, так как его элементы находятся под напряжением осветительной сети 220 В.

1.1.2. Стабилизатор 3 В 0,75 А

Высокая стабильность радиоэлектронной аппаратуры обеспечивается стабильностью передаточных характеристик всех звеньев, которые зависят от стабильности питающих напряжений. Как превышения, так и снижения рабочего напряжения представляют опасность для радиоаппаратуры. Вот почему очень важно стабилизировать напряжение источника питания. Простой способ достижения этой цели – применение популярных и недорогих интегральных стабилизаторов напряжения из серии КР142, LM78xx и аналогичных. В данном случае заслуживает внимания стабилизатор LM7803SR, схема включения которого представлена на рис. 1.4.

Максимальный ток нагрузки стабилизатора составляет 750 мА, что вполне достаточно для питания маломощной нагрузки, примеры которой приведены выше. При токе нагрузки более 100 мА микросхему следует установить на теплоотвод. Входное постоянное напряжение для данной схемы в пределах 5...10 В.

Обе схемы в налаживании не нуждаются. Они могут быть с успехом применены в устройствах – адаптерах питания (с выходным напряжением 3 В), например в том случае, когда штатный адаптер потерян.

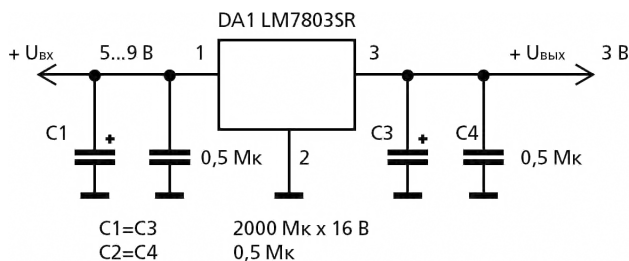


Рис. 1.4. Электрическая схема интегрального стабилизатора с выходным напряжением 3 В

1.2. Простой и универсальный источник питания с защитой по выходу

Для подключения различных электронных и бытовых устройств, рассчитанных на постоянное напряжение 9–15 В, требуется адаптер (переходник от сети 220 В). Мощный и надежный источник питания с автоматической защитой по выходу (срабатывает при коротком замыкании выходного напряжения) может быть использован в быту универсально, например для питания переносной электродрели (шуруповерта), у которой потерял емкость аккумулятор, и в любом другом подходящем случае.

Выбор многочисленных опубликованных в литературе схем источников питания позволяет решить эту проблему, что называется, на любой вкус и цвет. На мой взгляд, многие из опубликованных схем сильно усложнены, между тем читателю с небольшим опытом в электротехнике достаточно и более простого варианта, с минимумом деталей. Такая схема представлена на рис. 1.5.

На рисунке показано стандартное включение интегральных стабилизаторов из серии КР142ЕН8.

Рекомендованный производителем диапазон входного напряжения микросхем КР142ЕН8А–КР142ЕН8В 14,5...18 В при колебаниях выходного стабилизированного напряжения 9,14...15,36 В. Выходной ток одного интегрального стабилизатора на практике при выходном напряжении 12 В не превышает 0,9 А.

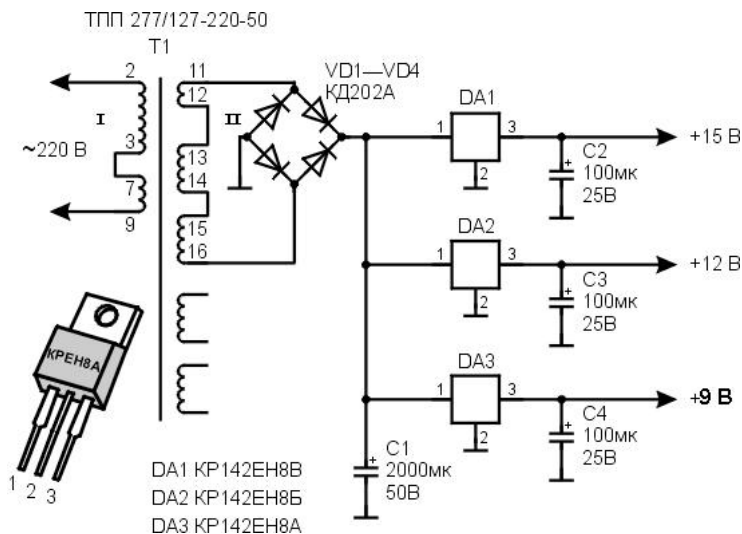


Рис. 1.5. Электрическая схема мощного источника питания

1.2.1. Дополнительное увеличение выходного тока

Параллельное включение стабилизаторов КР142ЕН8 позволяет увеличить полезный ток в нагрузке кратно количеству стабилизаторов. Если возникает необходимость увеличить мощность источника питания, достаточно подключить параллельно (аналогично схеме) еще несколько микросхем КР142ЕН8 в соответствии с необходимым полезным выходным током.

При разработке схемы авторский выбор пал на стабилизаторы КР142ЕН8Б (КРЕН8Б) по причине их дешевизны и распространенности. Их можно практически без отрицательных последствий заменить на КР142ЕН18А—КР142ЕН18Б (предусматривающие возможность регулировки выходного напряжения до 26,5 В при входном 5...30 В). В последнем варианте выходную полезную мощность можно еще более повысить, так как максимальный выходной ток интегрального стабилизатора КР142ЕН18Б достигает 1,5 А при напряжении 12 В.

Из-за наличия внутренней защиты от короткого замыкания в интегральных стабилизаторах КР142ЕН8 в устройстве нет необходи-

мости устанавливать дополнительные плавкие предохранители. Практикой доказано, что если ток потребления в нагрузке увеличится и достигнет значения более 5,5 А, в нагрузке произойдет автоматическое уменьшение напряжения до 2...3 В, что окажется безопасным для устройства «нагрузки» и самого источника питания. При автоматическом уменьшении тока в нагрузке (ниже предела срабатывания автоматической защиты) выходное напряжение стабилизаторов DA1–DA3 восстанавливается до номинального в течение 10...12 мс. В редких случаях срабатывания защиты необходимо будет выключить и снова включить источник питания. Проверить максимально возможную мощность стабилизатора и его «поведения» при увеличении-уменьшении мощности в нагрузке можно опытным путем. Для этого перед включением (мощной нагрузки) необходимо на выход источника питания в качестве нагрузки (как ее активный эквивалент) подключить мощный проволочный резистор с мощностью рассеяния 5...25 Вт и сопротивлением 9...15 Ом. В качестве такого эквивалента удобно использовать переменный проволочный резистор СП5-30-1-25В, который позволяет плавно (линейно) регулировать сопротивление от 0 до 18 Ом, создавая различные эквиваленты нагрузки.

Микросхемы – стабилизаторы устанавливаются на один общий радиатор с площадью охлаждения 140...200 см². При работе с мощной нагрузкой длительное время происходит нагрев радиатора до температуры 50 °С. Это можно считать допустимым.

1.2.2. О деталях

Цоколевка микросхем также показана на рис. 1.5.

В качестве трансформатора Т1 можно использовать и другие, например ТПП-1204/220/12, выдающие мощность не менее 30 Вт. Желательно, чтобы трансформаторы были в «залитом» исполнении. По этой же причине самостоятельного изготовления не рекомендуется – это занимает много времени, а цена промышленно изготовленного образца сегодня невысока. На вторичной обмотке трансформатора между контактами 11 и 16 без нагрузки (в холостом режиме) переменное напряжение составит 18,5 В. Хорошие результаты получают также, если в качестве Т1 использовать любое готовое автомобильное зарядное устройство (промышленного изготовления, которыми буквально наводнена торговая сеть) для аккумуляторов

с номинальным напряжением 12 В. В этом случае вся последующая схема (включая выпрямительный мост) подключается к выходу зарядного устройства. Никакой дополнительной переделки автомобильного зарядного устройства для рассматриваемого случая не требуется. По желанию можно вскрыть его корпус и установить в разрыв провода питания от сети 220 В выключатель типа «тумблер» (ТВ-1-2, ТВ-3С, ПТ-57, П2К с фиксацией) или аналогичный, рассчитанный на коммутацию тока не менее 2 А. В таком варианте полезная мощность автомобильного зарядного устройства такова, что при нагрузке (рассмотренной выше) падения напряжения не происходит вообще.

Параметры выпрямительных диодов должны обеспечивать средний прямой ток при частоте 50 Гц не менее 5 А. Вместо VD1–VD4 подойдут также кремниевые диффузионные диоды Д242, Д231–Д234, Д242, Д243, Д245, Д246, Д248 с любым буквенным индексом. Диоды устанавливаются на изолированные друг от друга радиаторы с небольшой площадью охлаждения 20...30 см². Установка на радиаторы рекомендуется для надежности устройства, обеспечивая тем самым «запас мощности», так как даже относительно большой ток не является для данных диодов критическим. Если не предполагается вести активную работу при выходном токе 1 А более 3 часов подряд, диоды можно на радиаторы не устанавливать.

Одним из важнейших элементов в источнике питания является фильтр пульсаций. Эту задачу успешно выполняют оксидные конденсаторы С1–С4 (К50-24, К50-29, К50-35), рассчитанные на рабочее напряжение не менее 25 В. Параллельное включение двух (и более) однотипных оксидных конденсаторов позволяет получить вдвое большую общую емкость (что качественно скажется на фильтрации пульсаций напряжения), а также обеспечивает защиту устройства в том случае, если один из конденсаторов (форс-мажор) выйдет из строя.

Элементы устройства закрепляются в любом подходящем корпусе, в торец которого выводится разъем (РП-10-5, РШ-2Н, DIN5 или аналогичный) для оперативного отсоединения источника питания от устройства нагрузки. Полезная выходная мощность источника питания может варьироваться в зависимости от количества параллельно включенных интегральных стабилизаторов, параметров трансформатора и выпрямительного моста. Ограничения по количеству параллельно включенных микросхем КР142ЕН8 нет.