RU268 31 мар 2021 в 00:20

ZVS генератор, сборка и принцип работы

2 мин 31K

Схемотехника*, Электроника для начинающих

Из песочницы

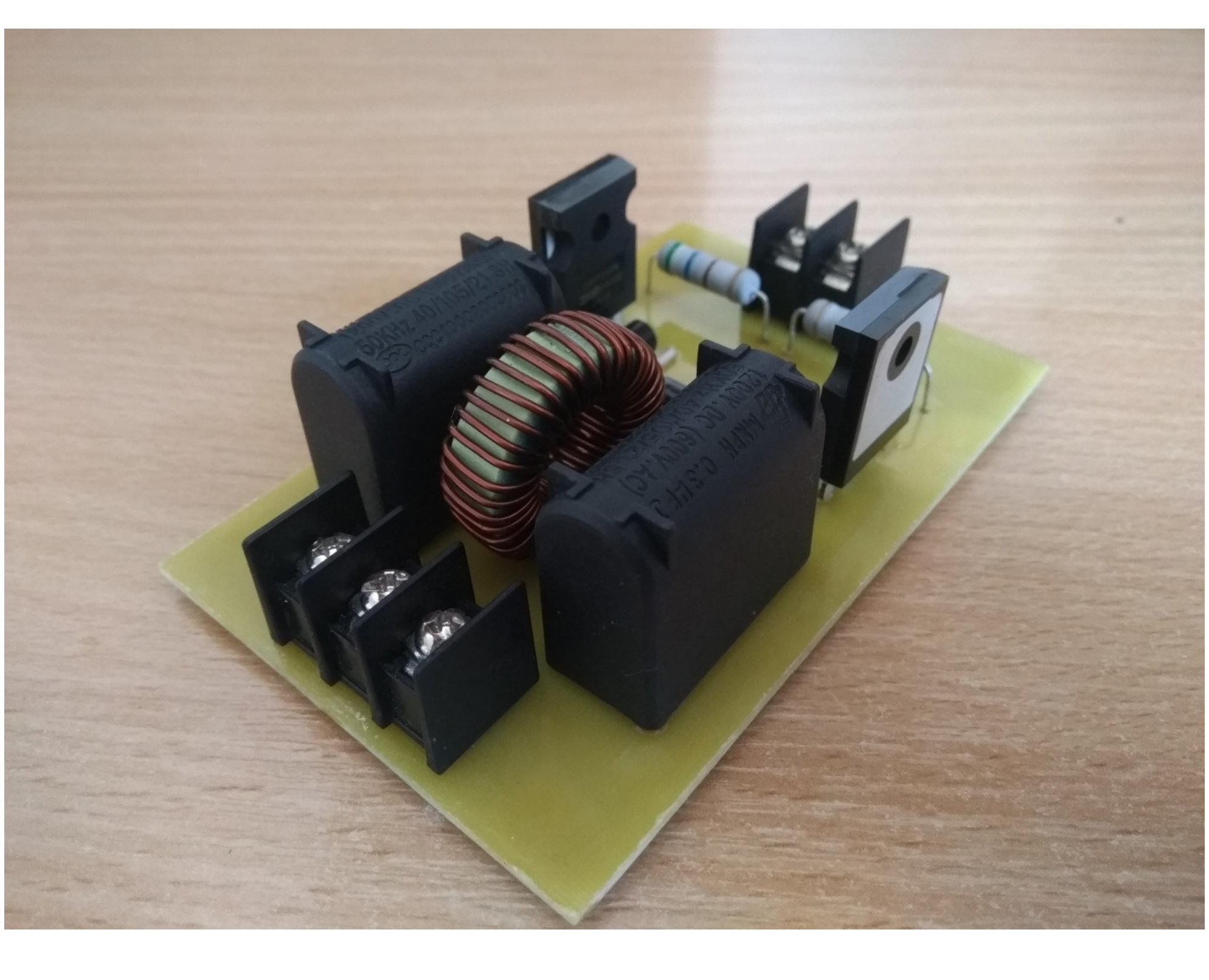
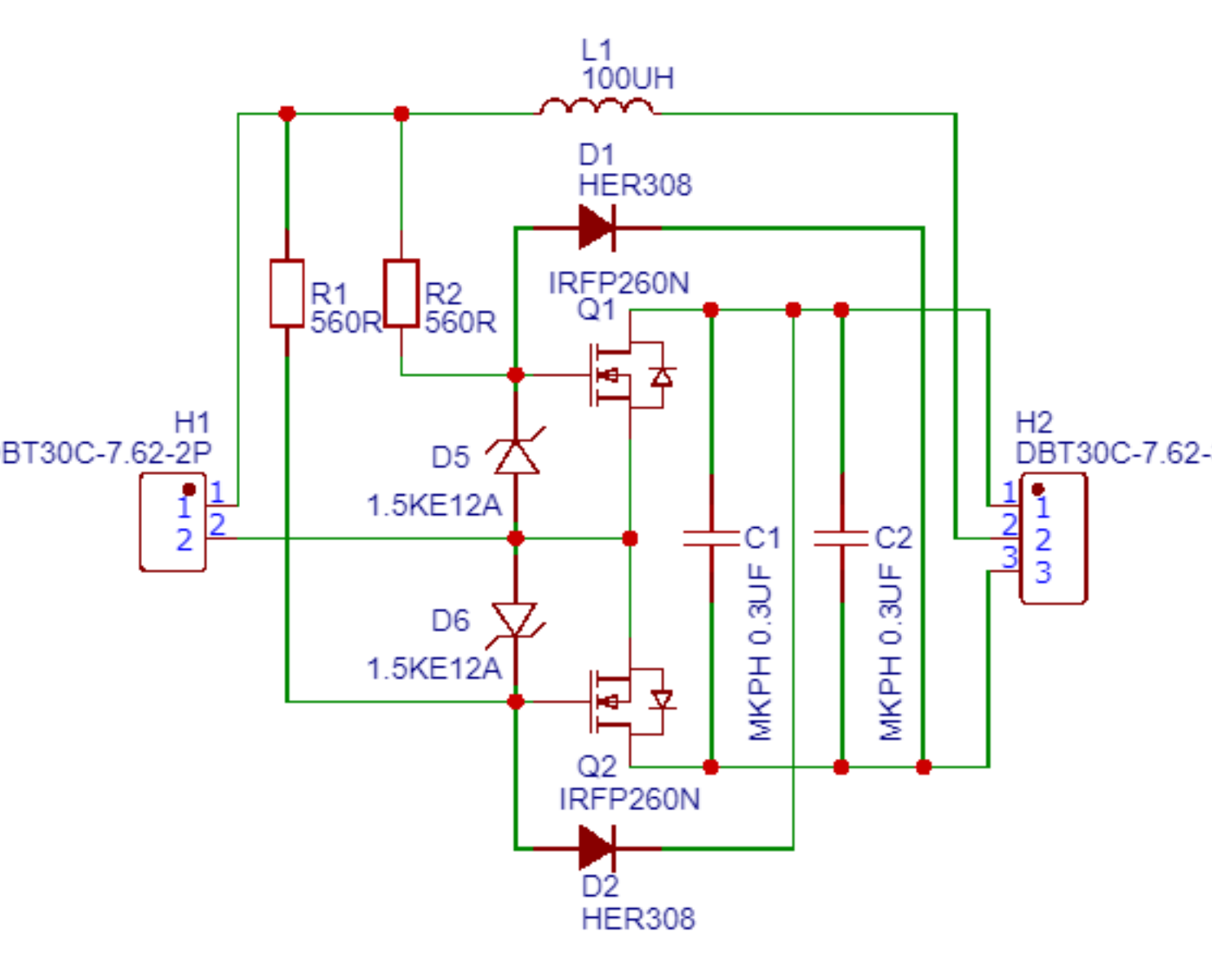


Схема и принцип работы

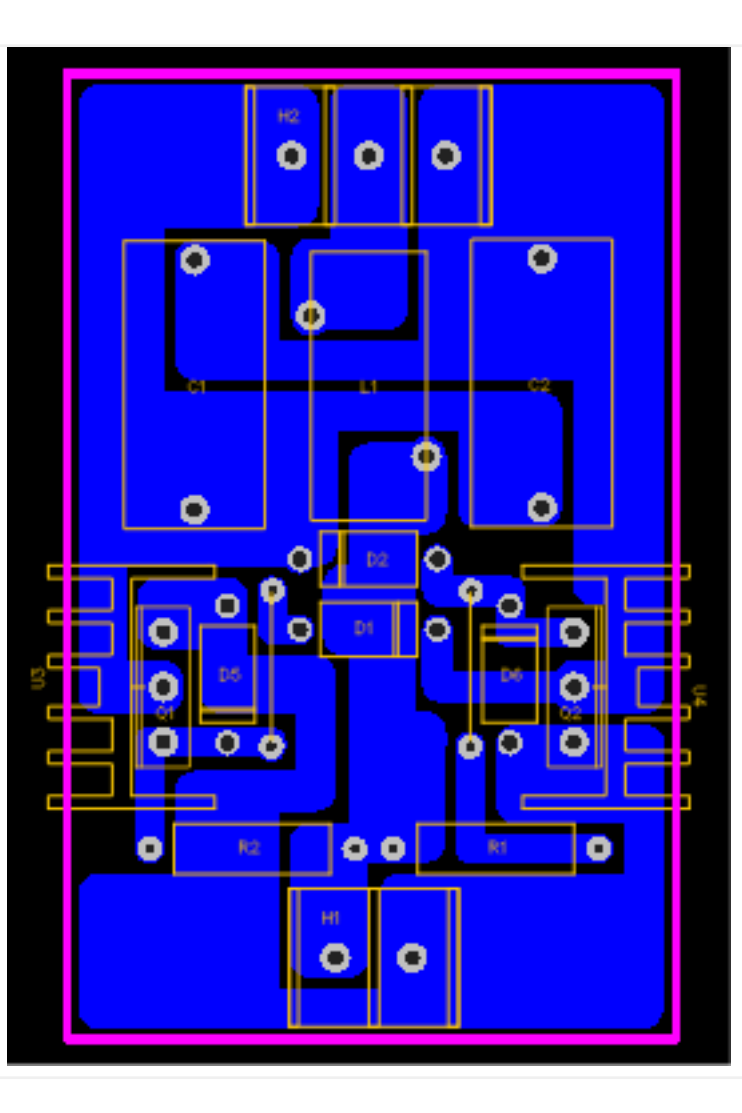
Сегодня мы с вами соберем так любимый рентгеностроителями и высоковольтниками ZVS генератор, подключим строчник и попускаем красивые горячие дуги. По сути, схема является мощным двухтактным резонансным высокоэффективным генератором, собранным на двух MOSFET-ах по топологии пуш-пулл (это когда транзисторы по очереди качают свою половину первичной обмотки). Схема очень похожа на генератор Ройера с полевиками, но отличается, и причем в лучшую сторону. Итак, рассмотрим схему:



Мы видим два симметричных плеча, работающих по очереди. Когда на схему подается питание, один из транзисторов начинает открываться быстрее другого, из-за того, что нельзя изготовить два идентичных ключа. Даже транзисторы из одной партии будут немного отличатся, и этого хватит, чтобы запустить процесс. Допустим, верхний транзистор начнет открываться раньше, тогда затвор нижнего через диод и открытый переход верхнего начнет разряжаться на землю. Одновременно с этим через верхнюю часть обмотки начнет протекать ток, а так же заряжаться контурный конденсатор. Когда конденсатор зарядится, поскольку с первичной обмоткой он составляет колебательный контур, начнет отдавать заряд в обмотку, а затем катушка отдаст в конденсатор импульс ЭДС самоиндукции, и конденсатор опять зарядится, но уже другой полярностью, в результате этого верхний транзистор начнет запираться, а нижний открываться, еще больше запирая верхний и дозаряжая затвор через резистор. Таким образом, генерация стабилизируется на резонансной частоте колебательного контура, а при помощи диодов реализуется надежное запирание одного ключа при открытии другого (если два транзистора откроются сразу, они окажут КЗ источнику питания и эффектно сгорят). Схема называется ZVS (Zero Voltage Switching) потому что переключение транзисторов происходит когда в колебательном контуре минимальное напряжение, именно из-за этого генератор высокоэффективный, а так же из-за того, что полевики работают почти в ключевом режиме. Стабилитроны нужны для защиты затворов от пробития при большом питающем напряжении. Питание схемы 12-30 вольт, максимальная мощность с IRFP260N до 500 ватт.

Сборка

Пройдемся по компонентам: транзисторы - любые мощные мосфеты, но стоит учитывать, что амплитуда напряжения на стоках превышает питающее в примерно три раза, советую IRFP250-260N. Резисторы два ватта 470-560 ом, стабилитрон 12-18 вольт 1,3 ватта, или супрессор на то же напряжение (у меня супрессор 1,5KE12A). Дроссель мотается проводом не тоньше 0,7мм (у меня 1 мм) на кольце из феррита или порошкового железа (сине-салатовые или желто-белые кольца из компьютерных блоков питания тоже подходят), индуктивность 50-200мкгн, оптимально 100. Диоды быстрые 400+ вольт 1+ампер (я использовал HER308). Конденсаторы пленочные не менее 630 вольт, но нежелательно, греются, суммарная емкость 0,3-1мкф, оптимально 0,6-0,7мкф. Советую использовать пару МКРН 0,3мкф, они вообще не греются. Печатную плату я оставлю внизу в формате PDF.



После запайки всех компонентов переходим к изготовлению трансформатора: на любом советском строчнике мотаем 5+5 витков монтажного провода в одну сторону, вторичкой будет высоковольтная обмотка. Ну а теперь фото красивой дуги, полученной при питании 19 вольт.

Всем спасибо за прочтение! Буду рад, если статья была полезной и интересной!

Ссылка на плату и схему

Теги: ZVS

Хабы: Схемотехника, Электроника для начинающих

Редакторский дайджест
Присылаем лучшие статьи раз в месяц

Электропочта

36 Карма 0 Рейтинг

Артём Николаев @RU268
Пользователь

Комментарии 34

Публикации

ЛУЧШИЕ ЗА СУТКИ ПОХОЖИЕ

zeleniy_kaktus 22 часа назад
Как я построил велодрезину
Простой 8 мин 4K
Кейс Сезон DIY
+42 18 23 +23

TwoAces 17 часов назад
Проект «Москва в 3D»
3 мин 2.8K
Из песочницы
+33 16 22 +22

Exosphere 23 часа назад
Как писать хардкорные статьи, чтобы их читали
Простой 8 мин 2.6K
Туториал
+33 39 21 +21

Lunathecat вчера в 12:00
Секретная плата с китайской олимпиады по электронике
Средний 8 мин 5.6K
Кейс
+33 26 9 +9

Bright_Translate 20 часов назад
Эти прекрасные древовидные карты (альтернатива pprint)
Средний 7 мин 1.5K
Обзор Перевод
+24 25 7 +7

anastasiy_y 23 часа назад
От мехов до цифрового рубля: из чего делают деньги
12 мин 1.9K
Обзор
+24 27 2 +2

MR_VF 13 часов назад
Репортаж из прошлого: чем нам помогут уроки, вынесенные из DIY в эпоху перемен?
Средний 21 мин 1.7K
Кейс
+23 14 4 +4

OlegSivchenko 22 часа назад
Как выглядит астрофеникс. О сложностях интерпретации сверхновой SN1987A
9 мин 1K
+21 7 2 +2

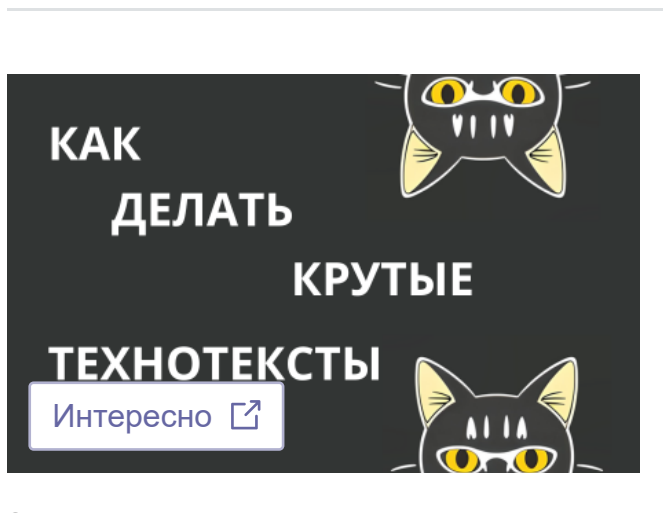
ar_oak вчера в 12:12
Сигнатурный анализатор «ACORN VA»
Средний 16 мин 1.9K
Из песочницы Сезон DIY
+20 22 5 +5

krissvechka 22 часа назад
Рутина продакта: путешествие из Х3 в Т3
14 мин 917
+18 16 0

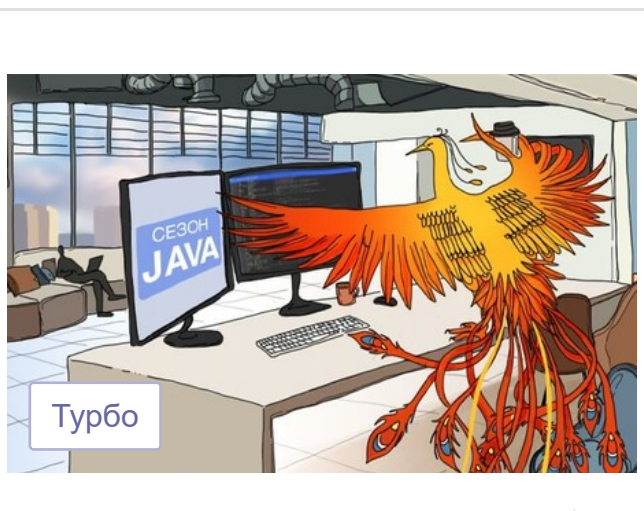
Spring, микросервисы, ванлав — участвуем в новом сезоне Java
Турбо

Показать еще

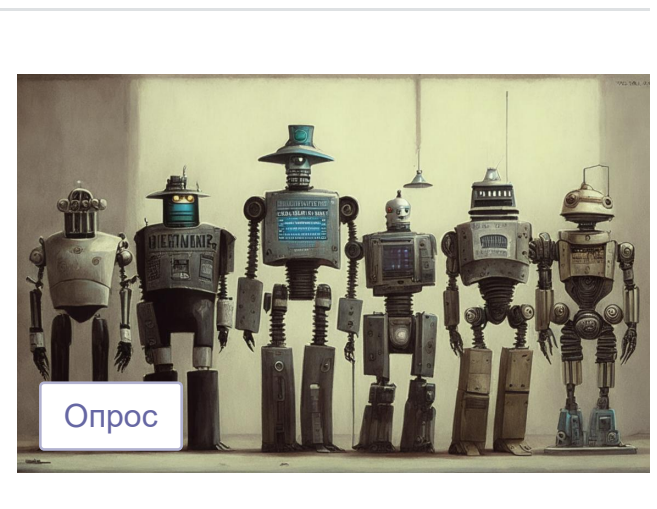
МИНУТОЧКУ ВНИМАНИЯ



Это что, еще один телеграм-канал от Хабра?



Участвуем в сезоне Java — за себя и за того парня



Укажите на самого айтишного работодателя

КУРСЫ

Офлайн-курс 3ds Max
15 августа 2023 · 28 900 ₽ · Бруноям

Офлайн-курс Data Science
15 августа 2023 · 59 900 ₽ · Бруноям

Менеджер проектов
15 августа 2023 · 135 780 ₽ · Нетология

Машинное обучение: фундаментальные инструменты и практики
16 августа 2023 · 51 590 ₽ · Нетология

Офлайн курс SMM-специалист
16 августа 2023 · 29 900 ₽ · Бруноям

Больше курсов на Хабр Карьере

ЧИТАЮТ СЕЙЧАС

Японцы решили возродить КПК и разработали нечто, близкое к наладонникам. Возможности необычного устройства
7.4K 19 +19

Можно ли оставаться анонимным внутри государства, которое закрыло весь внешний Интернет?
5.1K 10 +10

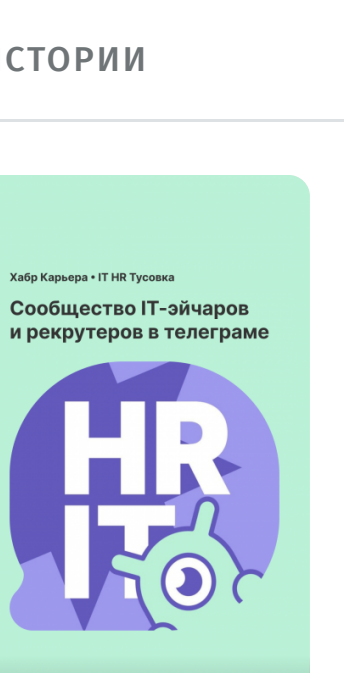
Defcon: подростки взломали систему карт метрополитена Бостона ради бесплатного проезда
1.2K 5 +5

Apple не хочет, чтобы люди создавали приложения для собственного удовольствия
19K 128 +128

Ностальгические игры: Carmageddon
4.5K 29 +29

Spring, микросервисы, ванлав — участвуем в новом сезоне Java
Турбо

ИСТОРИИ


Хабр Карьера • IT HR Тусовка
Сообщество IT-эйчаров и рекрутеров в телеграме
HR
IT

Сообщество IT-эйчаров в телеграме

ХАБР
МНЕ НАДО РАССКАЗАТЬ ВСЕМ О СОБЫТИИ!
ЭТО ТУТ В КАЛЕНДАРЬ БЕРУТ?

Как рассказать о событии на Хабре

© 2006–2023, Habr