MEG от bogatyr

Устройство представляет собой трехкерновый магнитопровод, подобный обычным Ш-образным трансформаторам. На центральном керне установлена обмотка смещения (E,F,G), создающая постоянное магнитное поле, замыкающееся через боковые керны. На боковых кернах симметрично размещены возбуждающая обмотка (A,C) и выходная обмотка (B,D).

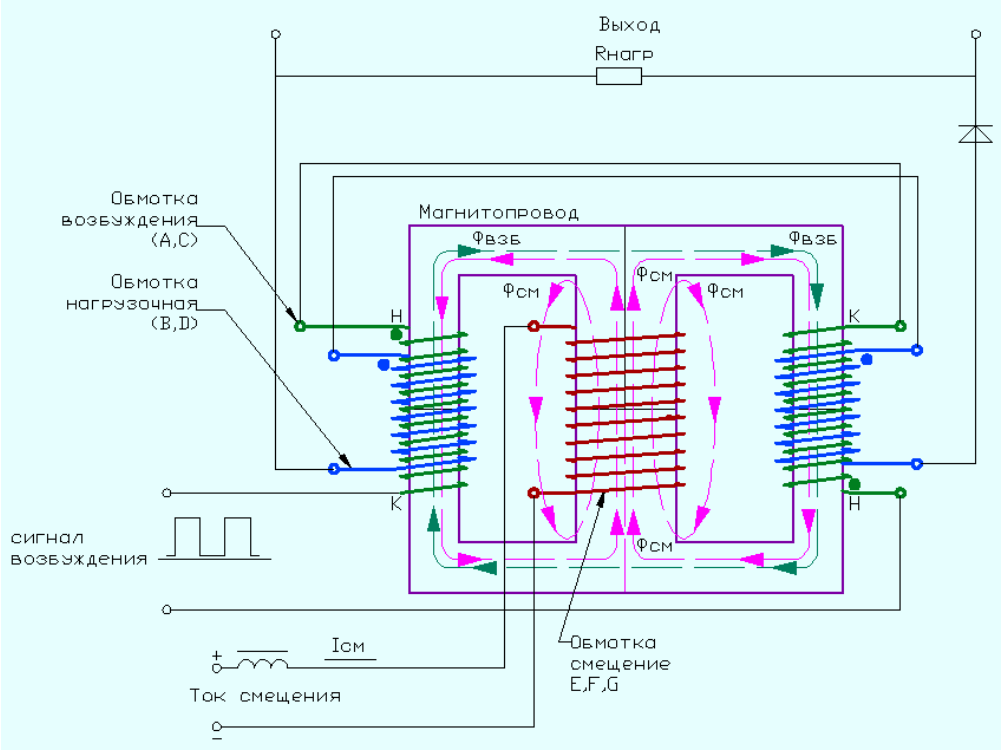


Рис.1 Общая идея устройства

При подаче прямоугольных импульсов на обмотку возбуждения магнитное поле, созданное обмотками A и C мгновенно складывается с постоянным магнитным полем от обмоток на центральном керне E,F,G. При этом в левом керне поля вычитаются, а в правом – складываются. Таким образом суммарное поле в правом керне достигает границы области насыщения, а в левом – близко к нулю. С целью коррекции кривой B/H («выполаживания») используемого магнитопровода и устранения раннего насыщения в область между Ш-образными элементами магнитопровода устанавливаются немагнитные прокладки. (В этом варианте их толщина составляет 0,07мм). В момент окончания действия возбуждающего импульса магнитное поле в левом керне возрастает, а в правом – падает до значения близкого к 1/2Bmax. При этом ЭДС самоиндукции выходных обмоток B,D, (включенных встречно) через диод D2 прикладывается к R нагрузки. При успешной работе устройства и уточнения рабочей точки предполагается заменить обмотки смещения - постоянным магнитом.

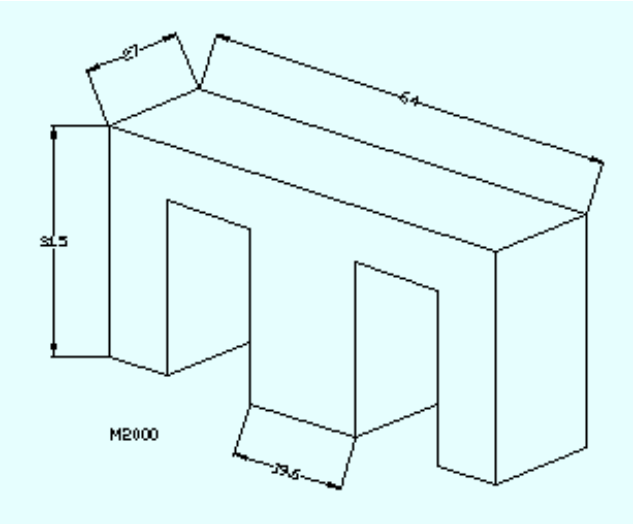


Рис.2 Половина сердечника MEG. Ферритовый Ш-образный магнитопровод.

С целью проверки идеи MEG, предложенного bogatyr был создан макет устройства. Схема устройства представлена на рис.3

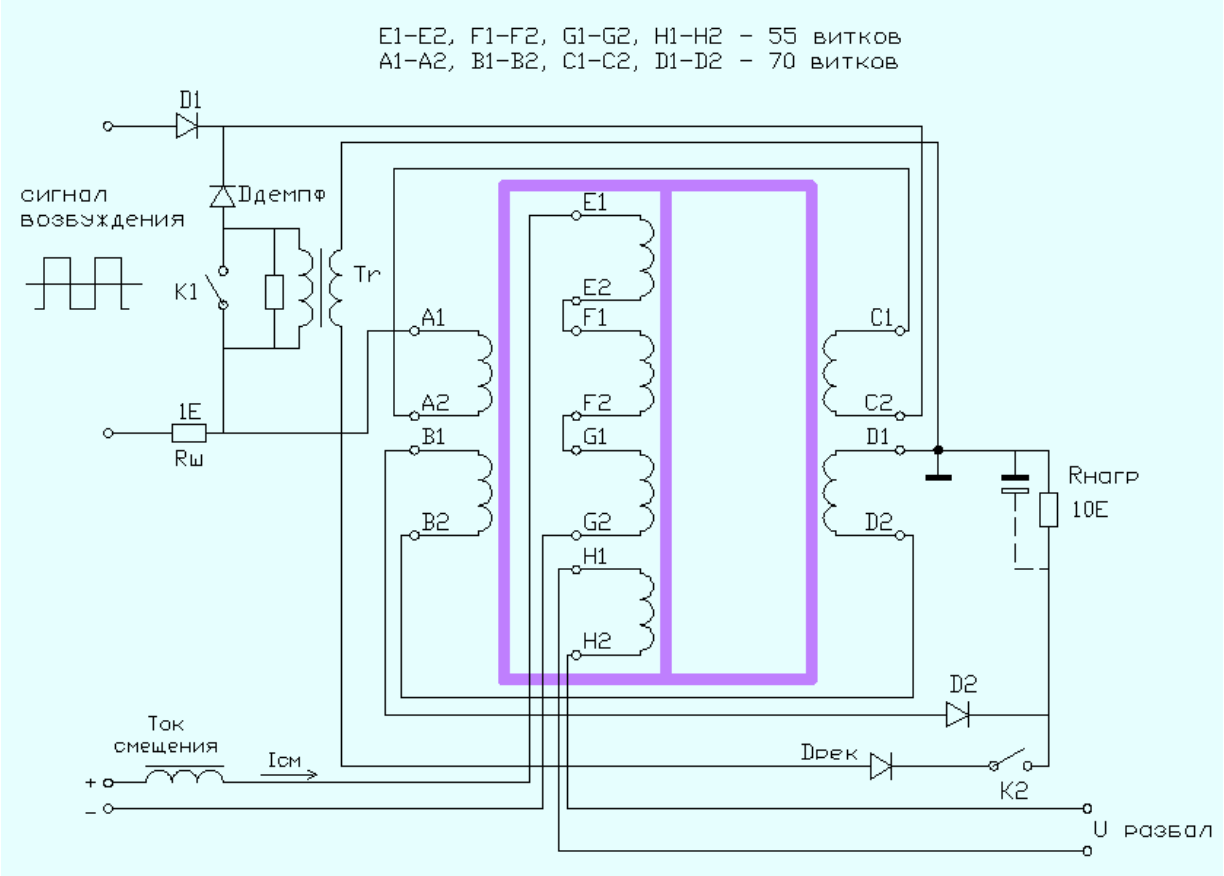


Рис3. Схема включения устройства

Сигнал возбуждения от мощного усилителя, для выделения положительной части периода сигнала, подавался к обмоткам возбуждения A и C через диод D1. На резисторе Rш контролировался уровень и форма тока возбуждения. На центральные обмотки E,F,G подавался стабилизированный ток от генератора тока. Для исключения воздействия на схему (по переменному току) выходной каскад генератора тока подключался через дроссель с большой индуктивностью. Выходные обмотки B и D, включенные встречно (1- начало обмотки, 2- конец обмотки) через диод D2 подключаются к сопротивлению нагрузки величиной 10 ом. На обмотке H1-H2, расположенной на центральном керне контролируется напряжение разбаланса между обмотками возбуждения, например, обусловленного их конструктивной несимметричностью.

Благодаря этой обмотке имеется возможность измерять несимметрию в обмотках возбуждения в разных рабочих режимах устройства.

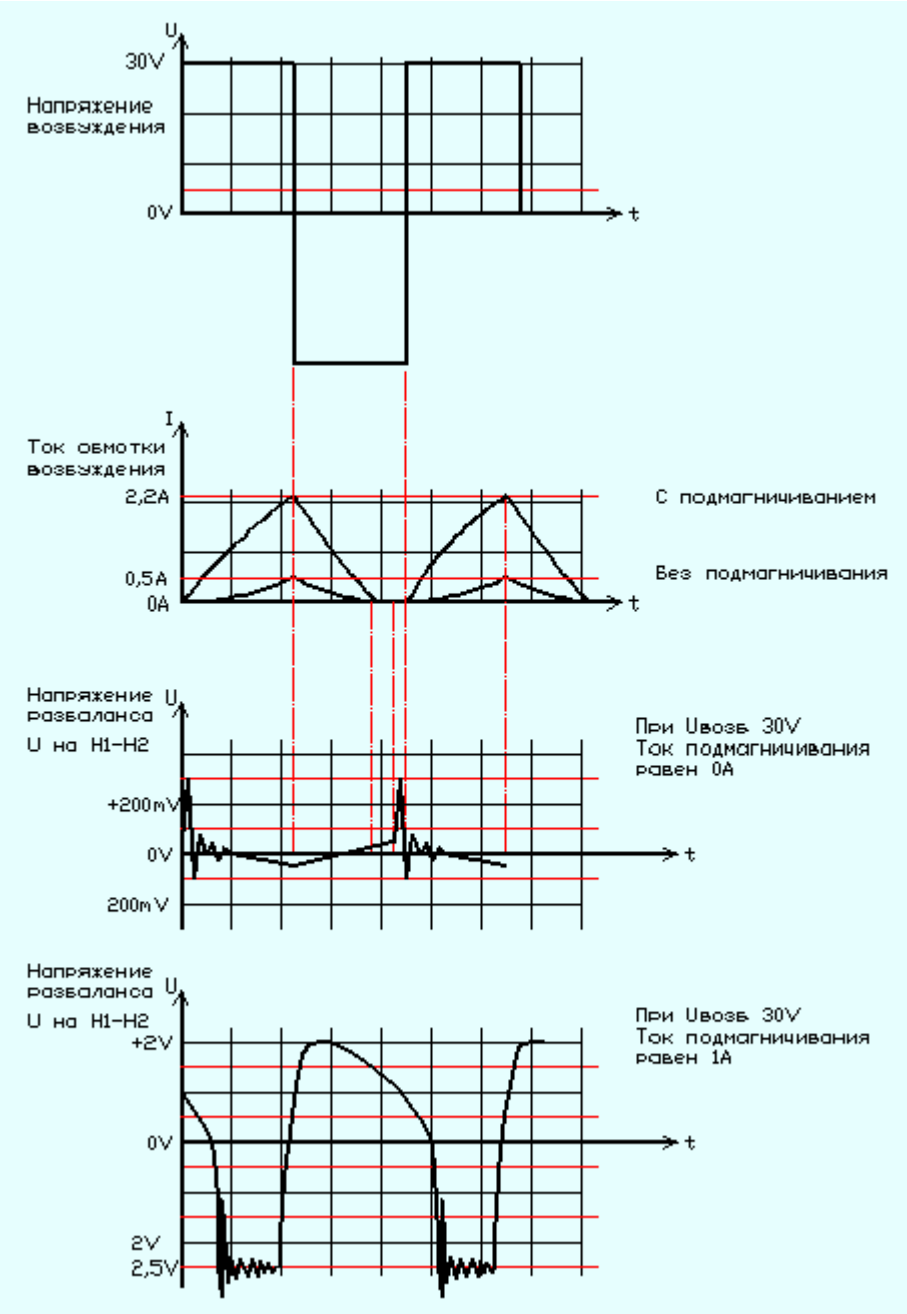


Рис. 4. Величина напряжения разбаланса на обмотке H1-H2 в зависимости от тока подмагничивания.

Из рисунка 4 видно что ток подмагничивания сильно влияет не только на величину тока возбуждения, по всей видимости уменьшая характеристическое сопротивление XL обмоток A и C и тем самым существенно увеличивая величину тока возбуждения. Кроме того, от величины тока подмагничивания сильно меняется напряжение H1-H2. Если при нулевом токе подмагничивания величина разбаланса была около 1 процента от амплитуды входного сигнала, то при токе подмагничивания в 1 ампер эта величина составила уже около 7 процентов.

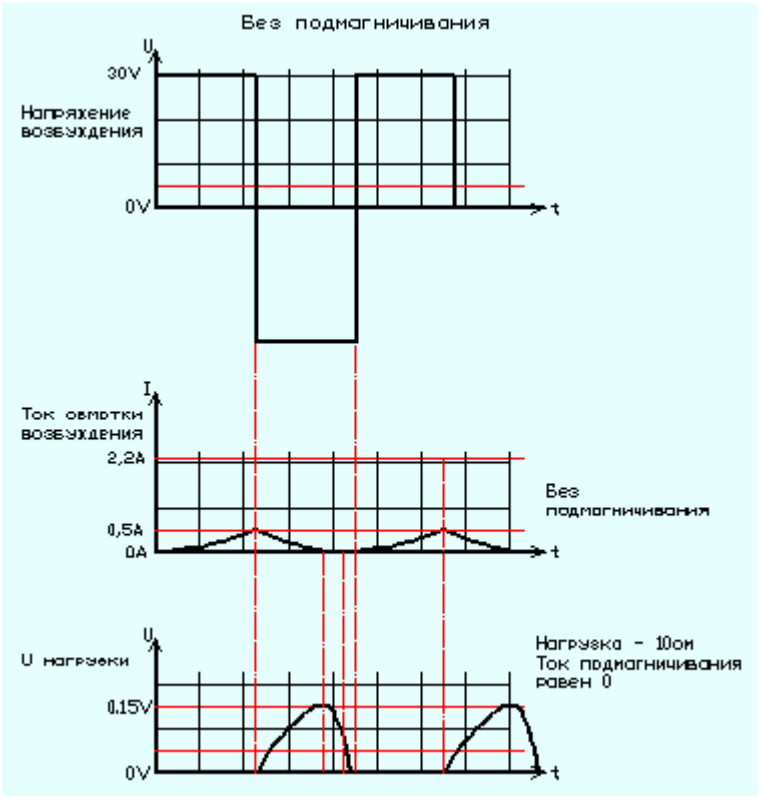


Рис. 5. Величина напряжения на нагрузке при нулевом токе подмагничивания.

При отсутствии тока подмагничивания напряжение на выходе устройства не превышает 150мв.

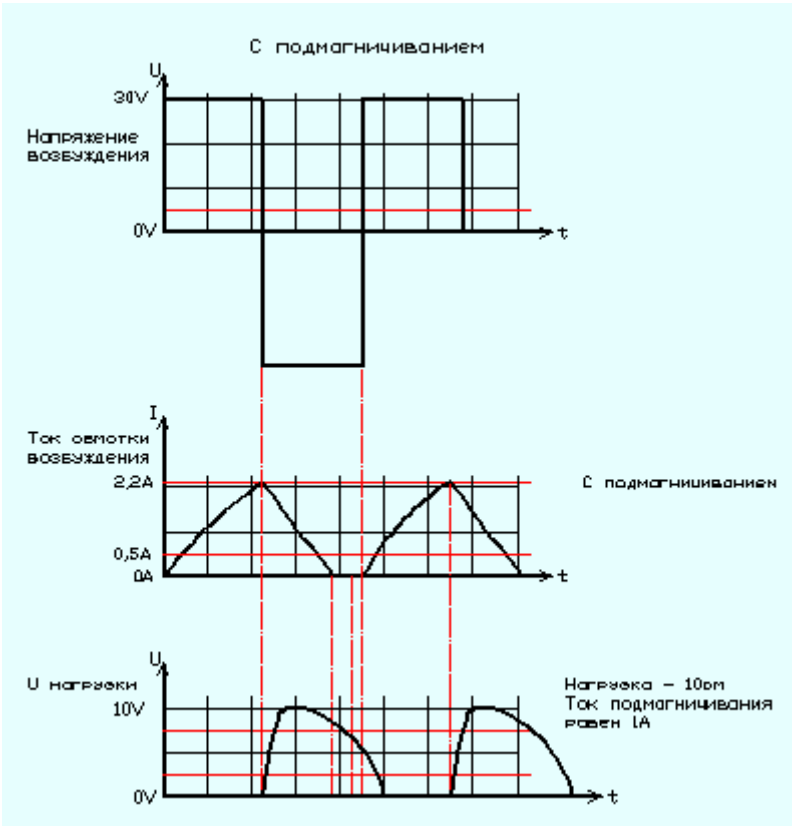


Рис. 6. Величина напряжения на нагрузке при токе подмагничивания в 1 ампер.

При токе подмагничивания в 1 ампер (что по всей видимости было близко к его оптимальной величине) ток возбуждения возрастал до 2,2 ампера, а напряжение на выходе достигало 10 вольт, при нагрузке в 10 ом.

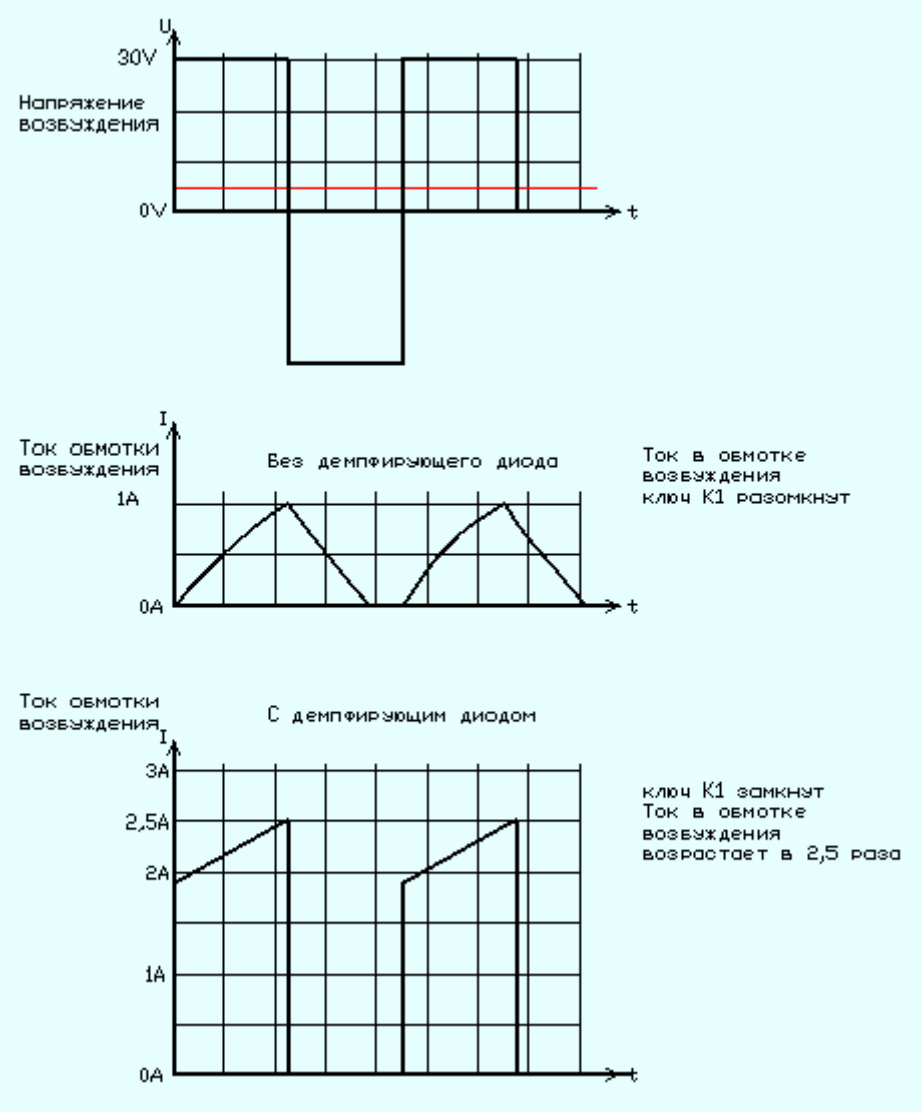


Рис. 7. Величина тока возбуждения в двух положениях ключа К1.

В предыдущих опытах ток обмотки возбуждения, после прекращения действия возбуждающего импульса, замыкался через обмотку вспомогательного трансформатора Tr. (О нем несколько позже). При замыкании ключа К1 ток самоиндукции обмотки возбуждения замыкается через демпфирующий диод Dдемпф. При этом ток через обмотку возбуждения возрастает 2.5 раза и достигает 2,5 ампер. А вот напряжение на нагрузке обеспечивается, по всей видимости, самоиндукцией выходных обмоток B и D и составляет 2,5 вольта на 10 омной нагрузке. (Рис.8). Это наиболее интересный график, где, по всей видимости, наблюдается процесс восстановления баланса магнитного поля в боковых кернах магнитопровода. (При условии, что ток самоиндукции катушек возбуждения не участвует в создании мощности на выходе, т.е. антипод традиционных преобразователей). Но энергетические характеристики этого процесса весьма скромные. На нагрузке выделяется около 0,13 ватта, при затраченных, для возбуждения устройства, около 16,5 ватт. С энергетической точки зрения график на рисунке 6 выглядит более привлекательным. Здесь выходная мощность составляет около 2 ватт (примерно при той же затрачиваемой), но в этом случае в выходную мощность вносит свой вклад ток самоиндукции обмоток возбуждения.

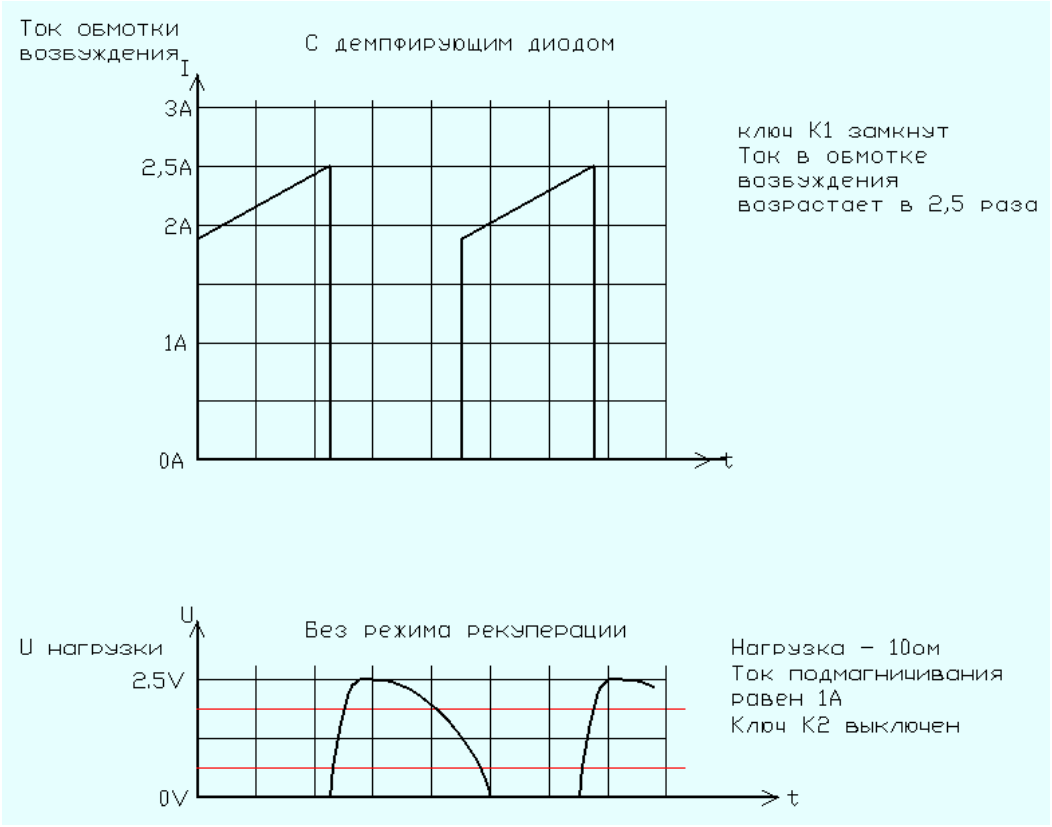


Рис. 8. Величина напряжения на нагрузке при замкнутом ключе К1.

Для того что бы самоиндукция обмоток возбуждения не пропадала даром, подключим дополнительный трансформатор Tr. При разомкнутом ключе К1 замыкается ключ К2 при этом ЭДС самоиндукции обмоток возбуждения подключается к нагрузке.

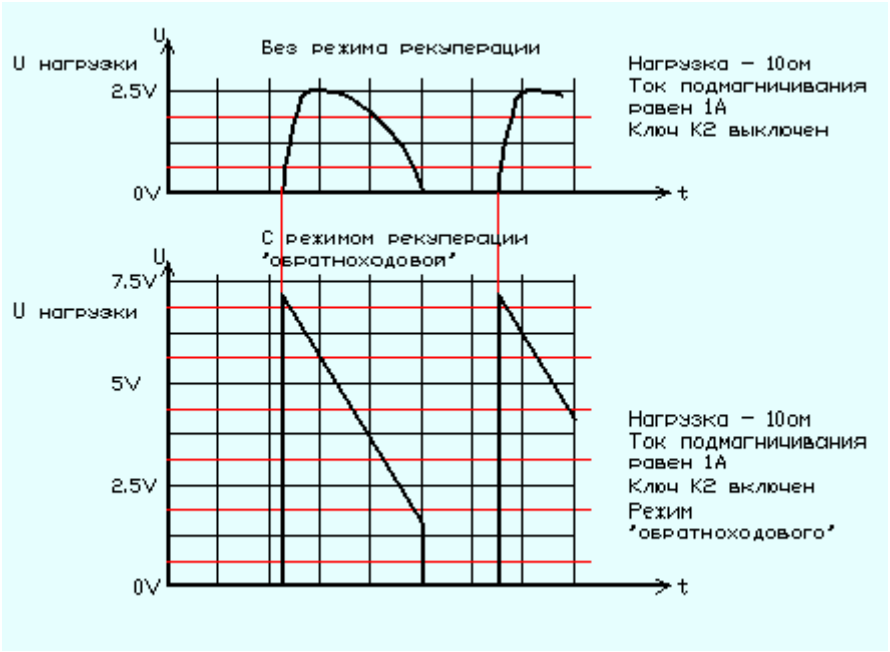
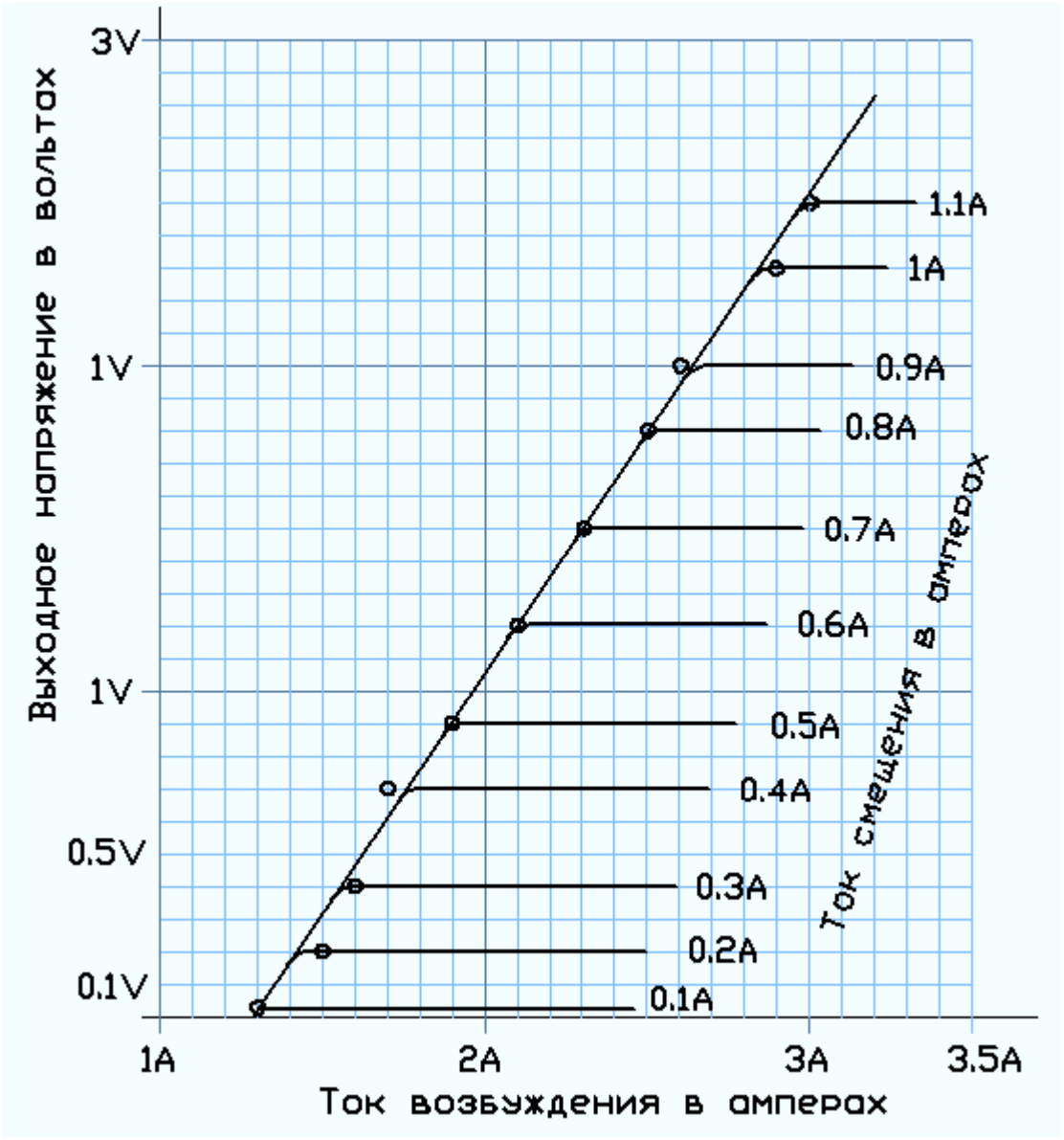


Рис. 9. Величина напряжения на нагрузке при замкнутом ключе К2.
Режим «обратноходового » преобразователя.

В этом режиме при мощности возбуждения по прежнему около 16 Ватт, на нагрузке выделяется около 0,7 ватт.



Зависимость Uвых от токов возбуждения

Выводы.

1. Энергетические соотношения выход – вход лежат на уровне единиц процентов.
2. График 8, комментирующий работу устройства в ситуации, когда ток самоиндукции катушек возбуждения не участвует в создании мощности на выходе, внушает осторожный оптимизм.
3. Очень возможно, что есть определенные недочеты в представленном устройстве, которые не позволяют полностью реализовать его возможности. Здесь была бы крайне желательна конструктивная поддержка уважаемого bogatyr`a.

15.02.2007г Mibor