

УДК 621.314

РЕГУЛИРУЕМЫЙ СИНУСОИДАЛЬНЫЙ ИНВЕРТОР НАПРЯЖЕНИЯ СО ЗВЕНОМ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Д.Э. Лесников, В.И. Сокольчук, студенты гр. ЭА-101, V курс
Научный руководитель: И.А. Лобур, к.т.н., доцент
Научный руководитель: В.А. Гусев, зав. кафедрой ОЭ
Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева,
г. Кемерово

Объектом модернизации является устройство, именуемое «ЛАТР» – автотрансформатор, преобразующий переменное напряжение одной величины в переменное напряжение другой – на первый взгляд, по принципу действия тот же трансформатор, однако, отличительной особенностью данного устройства является возможность задания нужного значения напряжения в установленных пределах, а так же более высокий КПД, поскольку лишь часть мощности подвергается преобразованию – это особенно существенно, когда входное и выходное напряжения отличаются незначительно.

Данный инвертор разрабатывается с целью замены лабораторных автотрансформаторов (ЛАТРов), т. к. ЛАТРы имеют ряд недостатков таких как:

1. Не поддерживают заданное напряжение на выходе при изменении тока нагрузки.
2. Не имеют защиты от кз и перегрузки по току.
3. Напряжение на выходе ЛАТРа зависит от колебаний напряжения питающей сети.
4. Форма напряжения на выходе ЛАТРа зависит от формы напряжения питающей сети.

Альтернативой устаревшему ЛАТРу является синусоидальный инвертор напряжения со звеном постоянного тока. Главными задачами при разработке инвертора являются:

- получение выходной мощности 1,5 кВт;
- плавное регулирование выходного напряжения от 0 – 220 В;
- поддержание установленного уровня напряжения независимо от значения тока нагрузки;
- формирование синусоидальной формы выходного напряжения;
- защита от режима кз и перегрузки по току.

На рис. 1. Представлена схема создаваемого устройства с учетом модернизации в ней отдельных элементов (см. рис.2).

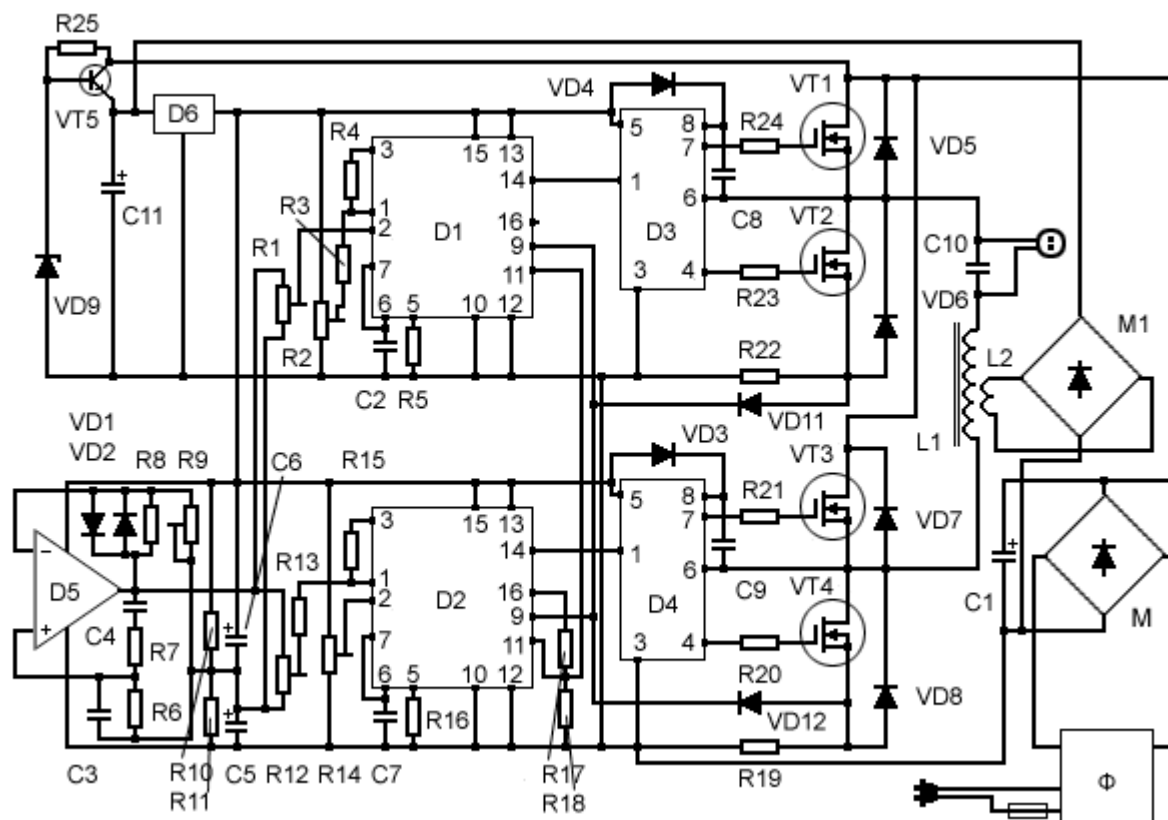


Рис.1. Электрическая схема синусоидального инвертора напряжения со звеном постоянного тока

На схеме обозначены:

Φ - фильтр импульсных помех. М - мост. Эти детали нужны для преобразования переменного напряжения сложной формы в синусоиду.

М1 - маломощный мост для получения низковольтного напряжения для питания низковольтной схемы преобразователя.

С1 - электролитический конденсатор 100мкФ, 400В. Параллельно ему ставится неэлектролитический конденсатор 1мкФ, 400В для шунтирования внутренней индуктивности электролитического конденсатора.

Диоды VD(3-8) - быстродействующие выпрямительные диоды на 400В.

Диоды VD1, VD2 - импульсные низковольтные кремниевые диоды.

Полевые транзисторы VT(1-4) - полевые транзисторы от 400В, 5А.

D5 - операционный усилитель, рассчитанный на работу при однополярном питании 12В, с высоким входным сопротивлением и с возможностью подключения к выходу нагрузки 2 кОм или менее.

D6 - интегральный стабилизатор напряжения (КРЕН) на 12В.

VT5 - Высоковольтный транзистор на 400 вольт. Он работает только в момент включения схемы. Так что в процессе работы мощность не рассеивает.

VD9 - Стабилитрон 15В.

С11 - 1000мкФ 25В.

R25 - 300кОм 0.5Вт.

D1, D2 - Интегральные широтно-импульсно модулирующие (ШИМ) контроллеры.

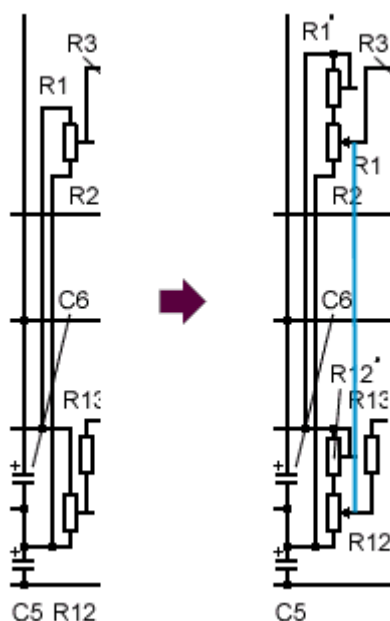


Рис. 2. Модернизированная область схемы импульсного преобразователя

На вышеприведенной схеме можно видеть, что подстроечные резисторы R_1 и R_{12} теперь выполняют функцию сдвоенного переменного резистора. А для начальной настройки симметрии сигнала добавились подстроечные резисторы R_1' и R_{12}' .

Модернизируя схему инвертора напряжения соответствующим образом, мы получим возможность плавного регулирования выходного напряжения, тем самым получив устройство, имеющее такой же принцип действия, что и у имеющегося ЛАТРа, но с лучшими показателями.