

В республике Беларусь ежегодно накапливается 2,4 млн т твёрдых бытовых отходов с потенциальной энергией в 470 тыс. т у.т., которые направляются на свалки и мусороперерабатывающие заводы.

Применение биоэнергетических установок по переработке отходов животноводства позволяет существенно улучшить экологическую обстановку вблизи крупных животноводческих комплексов. Можно получать высококачественные органические удобрения и за счёт производства биогаза обеспечить экономию в 116 тыс. т у.т. в год. Получение энергии из отходов осуществляется их сжиганием и газификацией.

#### Литература

1. Основы энергосбережения: цикл лекций \ Под ред. Н.Г. Хутской. – Мн.: Техналогия, 1999. – 100 с.

УДК 681.7.068

### МАЛОГАБАРИТНЫЙ ИСТОЧНИК ВОЗБУЖДЕНИЯ ПЬЕЗОКЕРАМИЧЕСКОГО РЕЗОНАТОРА С ТАЙМЕРОМ

*М. Масюкович, И. Лагун, А. Иванов, Я. Бельмач*

Научный руководитель Г.А. МИХАЛЬЦЕВИЧ

В настоящее время пьезокерамические резонаторы находят самое широкое применение [1, 2] в качестве элементов перемещения, нагрева и др. Для использования их требуются источники возбуждения с максимальным выходным напряжением в несколько сотен вольт и частотой от нуля до сотен килогерц. Для достижения наибольшей эффективности частота возбуждения выбирается равной одной из резонансных частот пьезоэлемента. Т. к. добротность пьезоэлемента достаточно высока (~300), то требуется высокая точность настройки задающего генератора или генератор должен быть снабжен устройством фазовой автоподстройки частоты. Такие генераторы содержат большее количество компонентов, и устройство получается сложным в изготовлении и крупногабаритным.

В данной работе предлагается схема малогабаритного источника возбуждения с таймером, содержащим всего три транзистора типа КТ819Г и одну микросхему-таймер КР1006ВИ1, на которой собран ждущий одновибратор, ограничивающий время работы источника. Схема источника автоматически настраивается на одну из резонансных частот пьезоэлемента благодаря  $LC$ -контур, подключенному к выходу генератора. В качестве емкости  $C$  используется сам пьезорезонатор. Напряжение на пьезоэлементе синусоидальное, амплитудное значение которого составляет 100–1000 В и зависит от величины то-

коограничивающего резистора в цепи питания. Напряжение источника питания может составлять 12 или 24 В. При переходе с одного источника напряжения на другой переключается число витков первичной обмотки выходного трансформатора. С помощью данного устройства можно, например, производить быстрый разогрев дизельного топлива в автомобилях. Размеры корпуса источника 105x90x45 мм.

#### **Литература**

1. Джагулов Р.Г., Ерофеев А.А. Пьезокерамические элементы в приборостроении и автоматике. – Л.: Машиностроение, 1986.
2. Пьезоэлектрические резонаторы: Справочник / Под ред. Кандыбы П.Е., Позднякова П.Г. – М.: Радио и связь, 1992.
3. Губин В.П., Карпенко В.А. Источник возбуждения пьезокерамического резонатора с автоматической настройкой частоты на резонанс // Приборы и техника эксперимента. – 1993.– № 6. – С. 145–149.

УДК 621.7.608

### **ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ ТРЕХФАЗНОГО ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ ОТ ОДНОФАЗНОЙ СЕТИ С РЕГУЛИРОВКОЙ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ**

*Л.В. Богач, П.И. Семенович, Д.А. Козлов, Я.А. Бельмач*

**Научный руководитель Г.А. МИХАЛЬЦЕВИЧ**

При необходимости плавно регулировать частоту вращения вала, чаще всего, применяют коллекторные электродвигатели, у которых эту операцию выполняют путем изменения напряжения питания или тока в обмотке возбуждения. При длительной работе щетки изнашиваются и их приходится заменять новыми. Кроме того, коллекторные электродвигатели излучают широкий спектр радиопомех. Асинхронные электродвигатели имеют значительно больший срок службы без ремонта и не излучают радиопомех, но их скорость вращения близка к частоте вращения магнитного поля

$$n_1 = \frac{60f_1}{p},$$

где  $f_1$  – частота питающего тока, Гц;  $p$  – число пар полюсов статора.

В разработанном источнике питания имеется возможность регулировать в три раза частоту питающего тока (15–60 Гц) и соответственно скорость вращения вала электродвигателя.

В отличие от известных схем [1, 2] источников питания, предлагаемый источник имеет более экономичный блок управления шестью силовыми токовыми ключами на составных  $n-p-n$  транзисторах.