

В.Ф. МАТЮК, В.А. БУРАК, А.А. ОСИПОВ, Д.А. ПИНЧУКОВ
ГНУ «ИНСТИТУТ ПРИКЛАДНОЙ ФИЗИКИ НАН Беларуси»
Минск, Беларусь

Для намагничивания изделий широко применяется импульсное магнитное поле. В большинстве случаев оно формируется посредством разряда батареи конденсаторов через соленоид или систему соленоидов. Стабильность амплитуды импульсов в случае, когда их величина достаточна для доведения материала до технического насыщения, не имеет принципиального значения. В случае небольших амплитуд намагничивающих импульсов, например, при работе в режиме частичного размагничивания изделия, следует предпринимать специальные меры для их стабилизации [1].

В ИПФ НАН Беларуси разработан генератор импульсов магнитного поля, в котором в широком диапазоне значений амплитуд импульсов устранена зависимость точности их формирования от величины амплитуды. Это достигается за счет заряда батареи конденсаторов с превышением требуемого уровня и устранения ее перезаряда посредством медленного разряда до этого уровня [2].

Структурная схема генератора представлена на рис. 1. Он состоит из сетевого фильтра 1, выпрямителя 2, импульсного трансформатора 3, электронного ключа 4, токового резистора 5, выпрямителя 6, батареи конденсаторов 7, ШИМ-контроллера 8, резистивного делителя напряжения 9, микроконтроллера 10, панели управления 11, электронного ключа 12, индикатора 13, электронного коммутатора 14, соленоида 15, токового резистора 16 и блока питания 17.

Формирование импульсов магнитного поля осуществляется путем заряда батареи конденсаторов 7 до заданного напряжения и последующего ее разряда через соленоид 15. Величина напряжения заряда вводится в микроконтроллер 10 с панели управления 11. При этом может быть введена любая последовательность изменения амплитуды и полярности генерируемых импульсов.

Заряд батареи конденсаторов 7 осуществляется выпрямленным посредством выпрямителя 6 напряжением со вторичной обмотки импульсного трансформатора 3 путем многократного открытия-закрытия зарядного электронного ключа 4. Время открытого состояния этого ключа задается ШИМ-контроллером 8 и определяется временем достижения зарядным током через токовый резистор 5 критической величины. Число циклов открытия-закрытия электронного ключа 4 определяется требуемым напряжением заряда батареи конденсаторов 7 и отслеживается микроконтроллером 10 по величине напряжения, снимаемого с резистивного делителя 9.

При превышении требуемого уровня напряжения заряда батареи конденсаторов 7 микроконтроллер 10 блокирует ШИМ-контроллер 8 и процесс заряда прекращается. Затем микроконтроллер 10 открывает электронный ключ 12, который разряжает батарею конденсаторов 7 током небольшой величины до требуемого уровня напряжения. После этого электронный ключ 4 закрывается и открывается коммутатор 14. При этом батарея конденсаторов 7 разряжается через соленоид 15 и токовый резистор 16. Направление разряда задается микроконтроллером 10. Токовый резистор 16 служит для контроля амплитуды. Требуемые для работы генератора уровни питания задаются блоком питания 17. Сетевой фильтр 1 служит для уменьшения помех, возникающих по сети питания, а индикатор 13 – для контроля за величиной заряда батареи конденсаторов 7.

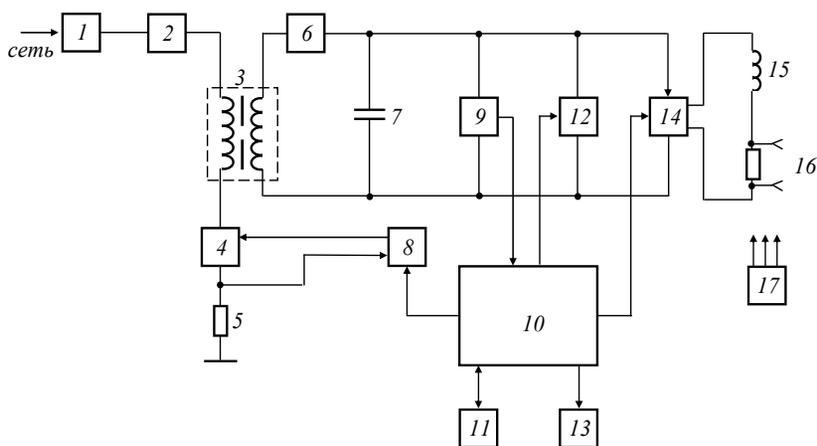


Рис. 1. Функциональная схема генератора

Такая схема позволяет от одного и того же источника зарядить батарею конденсаторов 7, например, емкостью 2000 мкФ как до напряжения 800 В, так и до напряжения 50 В с одинаковой точностью.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Испытания магнитных материалов и систем / Е. В. Комаров [и др.] ; под ред. А. Я. Шихина. – М. : Энергоатомиздат, 1984. – 376 с.
2. Пат. РБ № 11677. Генератор импульсов магнитного поля / В. Ф. Матюк, В. Б. Кратиров, Д. А. Пинчуков, В. А. Бурак. – Афіцыйны бюл., 2009, № 2.

E-mail: matyuk@iaph.bas-net.by