

сообщения
объединенного
института
ядерных
исследований
Дубна

5942/2-80

8/12-80

13-80-561

Нгуен Хыу Си

ГЕНЕРАТОР НАНОСЕКУНДНЫХ ИМПУЛЬСОВ
ИЗМЕНЯЮЩЕЙСЯ АПЛИТУДЫ
С ЦИФРОВЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

1980

Описываемый в настоящей работе генератор наносекундных импульсов изменяющейся амплитуды разработан для автоматизации процесса измерения и контроля порога срабатывания логических блоков многоканальных установок. В работе /1/ подобный генератор изготовлен на основе ЦАПа и коммутирующего транзистора, включенного по схеме с общим эмиттером. В данной работе генератор выполнен на основе ЦАПа и линейных ворот /2,3/

Функциональная схема генератора приведена на рис.1. Блок выполнен в стандарте КАМАК.

Схема состоит из формирователя запускающих импульсов, ЦАПа, линейных ворот и дешифратора команд.

Сигналы запуска поступают на элемент ИЛИ (ЭИ) со следующих каналов: от контроллера по команде NA(0)F(25)S1, от внутреннего генератора, от кнопки, расположенной на передней панели через формирователь импульсов (ФИ).

Генератор может работать в двух режимах:

- I - выдача на выходах импульсов с фиксированными, заранее выбранными амплитудами,
- II - выдача на выходах импульсов с нарастающими амплитудами.

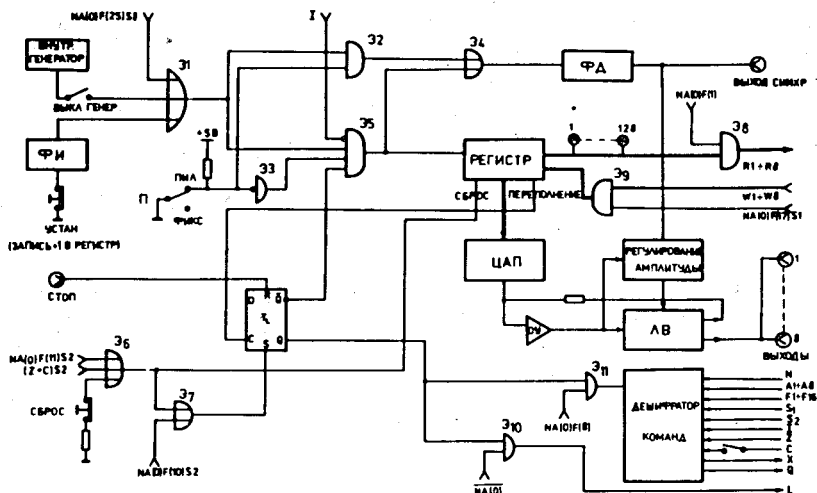


Рис.1. Функциональная схема генератора наносекундных импульсов изменяющейся амплитуды с цифровым управлением.

Переключатель П, расположенный на передней панели, позволяет выбрать режим работы. С помощью ключа Э3 в режиме I внешние импульсы через элемент Э2 поступают только на схему формирователя длительности выходных импульсов ФД. Их длительность регулируется от 10 до 150 нс переменным резистором. В режиме II внешние импульсы через элемент Э5 одновременно поступают и на вход ФД и на счетный вход регистра управления (РУ) ЦАПом. Амплитуды выходных импульсов нарастают пропорционально содержимому этого регистра. Запись в РУ осуществляется при подаче внешних импульсов на его счетный вход или по команде NA(0)F(17)S1 от контроллера. Содержание РУ может быть выведено на магистраль КАМАК по команде NA(0)F(1). На передней панели имеется визуальная индикация состояния РУ.

Линейные ворота управляются, как и в работе ^{1/3}, импульсами регулируемой амплитуды.

Кроме описанных режимов, схема может еще работать как цифровой измеритель порога. В этом случае сигнал срабатывания с внешнего блока, поданный на вход "СТОП" на передней панели, устанавливает в состояние "I" триггер T_L. Возникающее при этом состояние "0" на выходе Q триггера T_L блокирует элемент Э5 и генератор.

Полная принципиальная схема устройства приведена на рис.2. ЦАП состоит из управляющего 8-разрядного регистра (M12, M13), ключей на кремниевых диодах (D1 ÷ D8), ТТЛ микросхем с открытым коллектором (M25-M26) и весовых резисторов (R2 ÷ R9). Достоинством этих ключей является малый паразитный ток (100 нА). Для стабилизации эталонных токов через весовые резисторы применяется операционный усилитель M32. Включение цепи обратной связи с коллектора T4 на вход операционного усилителя M31 обеспечивает высокую линейность преобразования. Цепь регулирования амплитуды запускающих импульсов линейных ворот с нагрузочными диодами D₉, D₁₀ обеспечивает сохранение формы выходных импульсов при малых значениях амплитуд.

Блок имеет следующие основные характеристики:

Ц А П	
Число разрядов	- 8
Диапазон выходных токов	- (0 ÷ 20) мА
Интегральная нелинейность	- 0,2%
Время установления напряжения	- 20 мкс
Температурный дрейф	- 0,02%/°C
В Ы Х О Д Ы	
Фронт выходного импульса	- 2 нс
Длительность импульса плавно регулируется в пределах	- (10 ÷ 150) нс
Диапазон амплитуды выходных импульсов	- (10 ÷ 1000) мВ

Максимальная частота повторения - 50 кГц

Число выходов - 8

Блок может выполнять следующие команды с магистрали:

NA(0)F(1) - чтение содержимого РУ ЦАПа - Q = 1

NA(0)F(8) - проверка наличия сигнала L - Q = L

NA(0)F(10)S2 - сброс триггера T_L - Q = 0

NA(0)F(11)S2 - сброс РУ ЦАПа, триггера T_L - Q = 0

NA(0)F(17)S1 - запись в РУ ЦАПа - Q = 1

NA(0)F(25)S1 - добавление +1 в РУ ЦАПа - Q = 1

Сигналы Z, C, "Сброс" переводят РУ ЦАПа, триггера T_L в состояние "0". Сигнал C может быть отключен.

Сигнал I закрывает вход в РУ ЦАПа.

При выполнении перечисленных команд и наличии напряжения питания 6 В подается сигнал X = 1.

Блок занимает ячейку КАМАК единичной ширины.

В заключение автор благодарит В.М.Гребенюка и В.Г.Зинова за полезные обсуждения и ценные советы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Басиладзе С.Г., Нгуен Куанг Минь. ПТЭ, 1980, № 1, с.102.
2. Борзов Е.И., Колотаев Ю.Т., Семенов Ю.А. Препринт ИТЭФ-68, М., 1975.
3. Гребенюк В.М., Зинов В.Г., Нгуен Хью Си. ОИЯИ, 13-12884, Дубна, 1979.

Рукопись поступила в издательский отдел
12 августа 1980 года.

