

ГЕНЕРАТОР ПОДДЕРЖИВАЮЩЕГО НАПРЯЖЕНИЯ ДЛЯ ГАЗОРАЗРЯДНЫХ ИНДИКАТОРНЫХ ПАНЕЛЕЙ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

Газоразрядные индикаторные панели переменного тока (ГИП \sim) в последние годы все шире используются для построения устройств отображения информации (УОИ) различного назначения. ГИП \sim обладают свойством запоминания информации, что делает их удобными при отображении знаковой и графической информации, поскольку исключаются проблемы, связанные со скоростью регенерации изображения. Это не единственное достоинство ГИП \sim , позволяющее им конкурировать во многих областях с электронно-лучевыми трубками.

Ввиду специфики электрических разрядов в газовой среде, несмотря на относительно простую конструкцию, управление ГИП \sim — довольно сложный процесс. Управление состоянием ячеек ГИП \sim (зажигание, гашение) осуществляется с помощью импульсов записи U_z и гашения U_r , которые во времени должны располагаться определенным образом относительно поддерживающего напряжения U_n (простой или сложной многоступенчатой формы), постоянно приложенного к электродам ГИП \sim [1]. Амплитуда U_n превышает максимальное напряжение гашения ячеек, но выбирается меньшей минимального напряжения их зажигания. Разность между этими граничными напряжениями ($15 \div 20$ В) определяет диапазон памяти ГИП \sim .

Особые требования предъявляются к генератору поддерживающего напряжения ГПН, формирующему U_n . Он должен создавать на емкостной нагрузке ГИП \sim $1000 \div 5000$ пФ импульс U_n с амплитудой $90 \div 120$ В и нестабильностью менее 1 % при длительности фронтов не больше 0,3 мкс, пропускать разрядные токи в несколько ампер без искажений вершины импульсов U_n . Частота повторения импульсов U_n должна обеспечивать достаточную для оператора яркость изображения.

На диапазон памяти ГИП \sim существенно влияет крутизна фронта U_n . Оптимальное значение крутизны $S_{\text{опт}}$ фронта импульсов U_n для обеспечения обусловленной накоплением стеночных зарядов на диэлектрических слоях памяти панели определяется соотношением $S_{\text{опт}} \geq 12 S_{\text{кр}}$, где $S_{\text{кр}}$ — критическая крутизна фронта, при которой разряд ячейки не возникает [2]. Экспериментальные исследования показывают, что у ГИП \sim отечественного производства $S_{\text{опт}}$ для практически неизменного диапазона памяти составляет $250 \div 300$ В/мкс.

Работа ГИП \sim на той или иной частоте повторения определяет яркость свечения ячеек панели. При этом следует учитывать, что длительность импульса U_n должна быть достаточной для накопления соответствующего заряда на диэлектрических слоях [3]. Это обстоятельство накладывает существенные ограничения на частоту U_n .

Нами установлено, что частота U_n влияет также на значения U_z и U_r ячеек ГИП \sim (рис. 1). При частоте U_n больше 50 кГц наблюдается увеличение U_r при незначительном изменении U_z , что приводит к сужению диапазона управляемости (разност между минимальным значением U_z и максимальным U_r). Наиболее приемлемыми для практических целей рабочими частотами ГИП \sim следует считать $40 \div 50$ кГц, на которых обеспечивается вполне достаточная для нормальной работы оператора яркость свечения ячеек ($90 \div 120$ кд/м 2) и максимальный диапазон управляемости ГИП \sim .

Таким образом, ГПН в значительной степени определяет характеристики УОИ на ГИП \sim , в связи с чем вопросам проектирования ГПН уделяется первостепенное внимание.

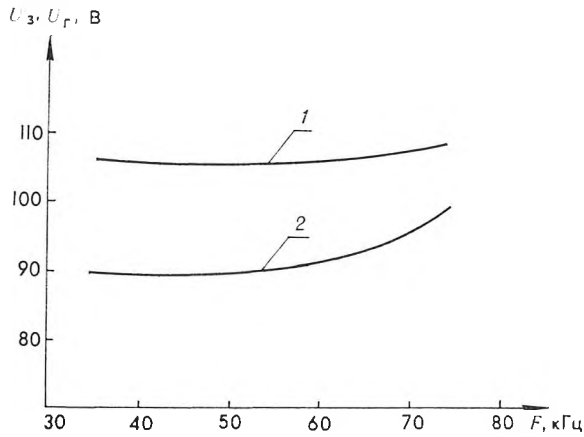


Рис. 1. Экспериментальная зависимость напряжений записи $U_з$ (1) и гашения $U_г$ (2) ячейки от частоты поддерживающего напряжения

До недавнего времени наиболее распространенными были схемы ГПН с несколькими стабилизированными источниками питания. При этом формирование $U_п$ осуществлялось отдельно для каждой системы электродов ГИП \sim (рис. 2, а) [1]. Выходные сигналы двух ГПН через блоки адресации БА по каждой из координат поступают на электроды ГИП \sim . ГПН формируют однополярные импульсы напряжения со смещением на половину периода, создавая двухполярное результирующее напряжение на ячейке ГИП \sim (пересечении электродов соответствующих координат).

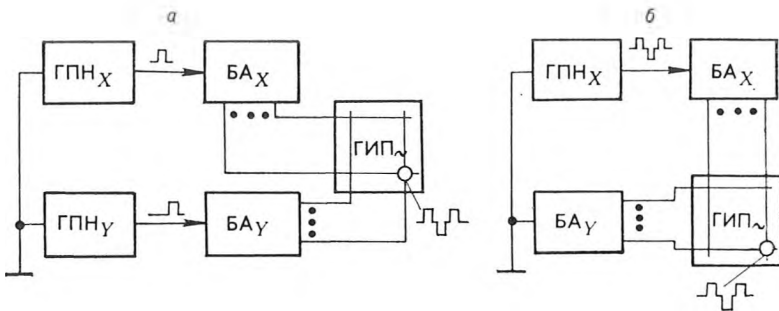


Рис. 2. Принципы построения ГПН:

а — с двухсторонней подачей однополярных поддерживающих импульсов; б — с односторонним приложением двухполярных импульсов

Такой принцип построения ГПН приводит к громоздкой конструкции, а также к невозможности обеспечения высокой температурной стабильности амплитуды $U_п$ из-за существенного различия электрических характеристик транзисторов ГПН, что, в свою очередь, сужает диапазон управляемости и снижает устойчивость работы ГИП \sim .

Более перспективным является построение ГПН только на одну систему электродов (рис. 2, б). В этом случае ГПН формирует двухполярное $U_п$ для одной системы электродов, а на другую систему воздействуют управляющие сигналы зажигания (гашения). Для такого ГПН требуются два высокостабильных разнополярных источника питания, но этот не-

достаток можно исключить, если выполнять ГПН по схеме, показанной на рис. 3, а [4].

ГПН состоит из неполярного (ни один из полюсов не заземлен) источника питания ИП, коммутатора на зарядном VT2 и разрядном VT3 транзисторах, ключевых элементов на транзисторах VT1 и VT4, обеспечиваю-

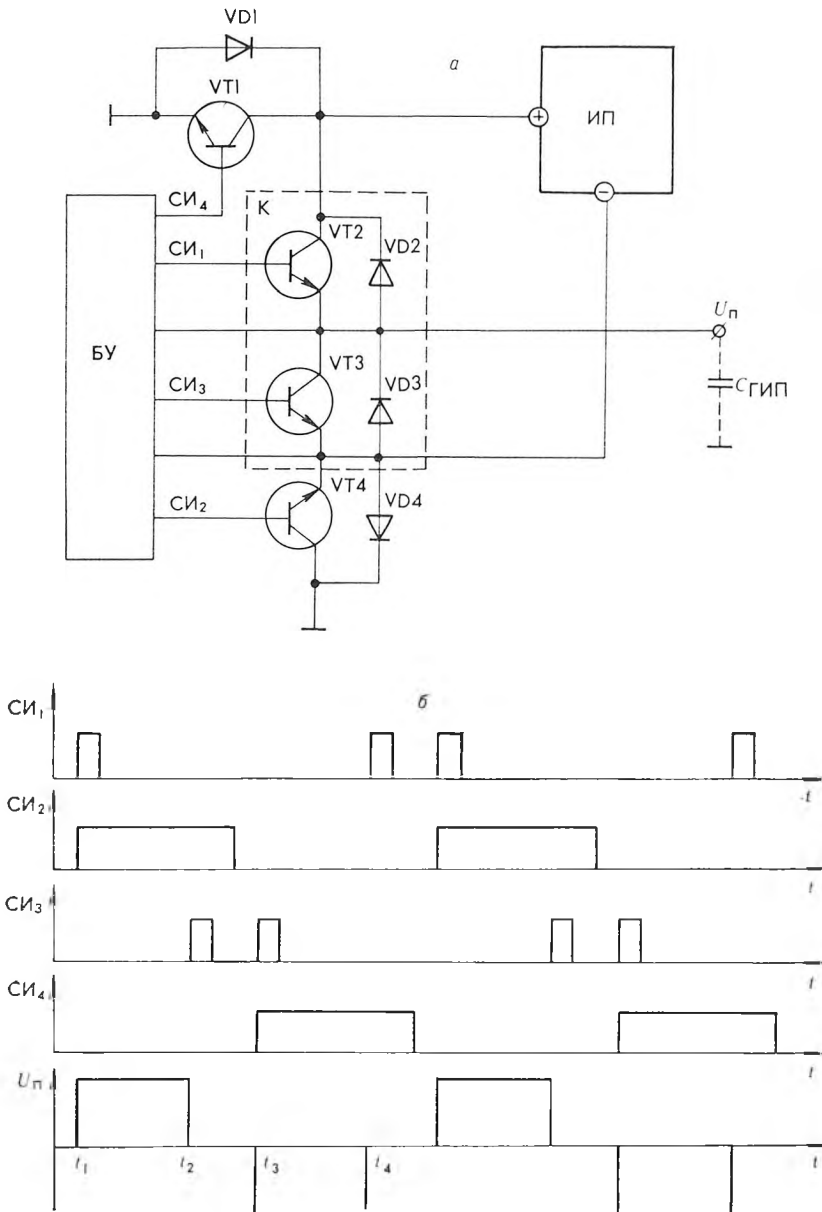


Рис 3. Генератор поддерживающего напряжения с одним источником питания (а) и временная диаграмма его работы (б)

щих «привязку» полюса ИП к нулевому потенциалу; блока управления БУ, синхронизирующего работу элементов ГПН; диодов VD1 ... VD4, служащих для замыкания зарядных и разрядных токов. Все транзисторы типа КТ809А, диоды — КД212А.

Работа ГПН происходит следующим образом (рис. 3, б). Синхронимпульсы СИ₁, СИ₃ поступают с трансформаторных выходов БУ на эмиттерные переходы соответствующих транзисторных ключей. В момент вре-

мени t_1 сигналом СИ₂ отпирается транзистор VT4 на время, примерно равное половине периода повторения $U_{п}$, и отрицательный полюс ИП соединяется с нулевым потенциалом. В этот же момент времени сигналом СИ₁ отпирается транзистор VT2, через который заряжается эквивалентная емкость $C_{гип}$ до напряжения ИП. В момент времени t_2 сигналом СИ₃ отпирается транзистор VT3. При этом формируется срез положительной части $U_{п}$. Отпираем транзистора VT1 в момент времени t_3 обеспечивается «привязка» положительного полюса ИП к нулевому потенциалу. Заряд $C_{гип}$ происходит от отрицательного полюса ИП через транзистор VT3, а разряд в момент времени t_4 (формирование среза отрицательной части $U_{п}$) — через транзистор VT2 и диод VD1.

Схемы управления ГИП~, в том числе и ГПН, выполняются, как правило, на дискретных компонентах (транзисторы, диоды, резисторы). Это объясняется тем, что до настоящего времени не налажен серийный выпуск высоковольтных мощных интегральных микросхем с высоким быстродействием, необходимым для получения достаточно высокой крутизны фронтов импульсов, оказывающей существенное влияние на диапазон управления ГИП~.

Таким образом, описываемая схема ГПН обеспечивает получение двухполярного $U_{п}$ от одного ИП со стабильной и одинаковой амплитудой положительной и отрицательной частей. Использование одного ИП позволяет уменьшить число соединений, по которым протекают мощные импульсные токи, и уменьшить вероятность возникновения сбоев за счет паразитных наводок.

Список литературы

1. Яблонский Ф. М. Газоразрядные приборы для отображения информации. М., 1979.
2. Якимов О. П. // Электронная техника. Сер.: Электрорадиодные и газоразрядные приборы. 1983. Вып. 3. С. 11.
3. Проблемы прикладной физики. Дисплей / Под ред. Ж. Панкова. М., 1982.
4. Задубовский И. И., Калугин Б. Н., Николаенко В. Т. Генератор импульсов: А. с. 1018195 СССР // БИ. 1983. № 18.

Поступила в редакцию 18.05.87.

УДК 548-162:539.12.04

В. П. ГОЛЬЦЕВ, В. В. ХОДАСЕВИЧ,
В. М. ДРАКО, В. В. УГЛОВ

ДИНАМИКА НАКОПЛЕНИЯ РАДИАЦИОННЫХ ДЕФЕКТОВ В НИКЕЛЕ ПРИ ИОННОМ ОБЛУЧЕНИИ

В настоящее время значительно возрос интерес к кинетике и механизмам взаимодействия ускоренных ионов с ГЦК- и ОЦК-металлами в связи с решением ряда проблем радиационной физики твердого тела и реакторного материаловедения [1]. Изучение основных закономерностей образования, накопления и эволюции радиационных дефектов структуры и их взаимодействия с внедренными ионами помогает понять механизм таких явлений, как радиационное набухание, структурно-фазовые превращения и упрочнение материалов [2]. Экспериментально установлено, что имплантация ионов инертных газов существенно влияет на характер радиационной повреждаемости металлов, что проявляется в изменении морфологии скоплений дефектов в процессе облучения или постимплантационного отжига.

В данной работе методом просвечивающей электронной микроскопии (ПЭМ) с использованием микроскопа JEM-100X исследовано влияние изохронного отжига на динамику накопления радиационных дефектов в ионно-имплантированных образцах никеля.