

ВЫПРЯМИТЕЛЬНЫЕ СТОЛБЫ ОКБ при НЗПП

Применение ускорителя ИЛУ-6 для улучшения свойств высоковольтных выпрямительных столбов.

Авторы : *Синекаев В. В., Стрыгин В. И., Попов Б. В., Почуева Л. И., Сербин В.И., Ауслендер В.Л.*

В ОКБ при НЗПП разработаны и изготавливаются выпрямительные столбы, представленные на рис.1, а их основные параметры - в таблице 1 .

Вопросы разработки новых конструктивно-технологических способов изготовления полупроводниковых приборов, позволяющих существенно улучшить параметры приборов, сделать их более надёжными, экономичными, конкурентоспособными всегда актуальна. Понятен интерес к разработке перспективных методов регулирования времени жизни неравновесных носителей заряда в полупроводниковых диодах (фосст), в частности выпрямительных столбах. Известны способы регулирования фосст путем диффузии золота, платины и электронного облучения. []

Известны преимущества применения электронного облучения перед традиционно используемыми диффузионными методами управления фосст и уменьшения амплитуды тока обратного восстановления.

Кроме статических параметров (обратное и прямое напряжение, обратный ток), важнейшим параметром является время восстановления обратного сопротивления и амплитуда выброса обратного тока. Для обеспечения работоспособности приборов на повышенных частотах, выпрямительные столбы должны иметь малый разброс по этому параметру. Это вызвано тем, что при работе на повышенных частотах при большой дисперсии по фосст происходит перераспределение высокого обратного напряжения. При этом все напряжение сосредотачивается на самом быстродействующем из диодов, что приводит к пробое и выходу из строя прибора в целом.

Электронное облучение позволяет точно дозировать концентрации радиационных дефектов, вводимых для уменьшения амплитуды тока обратного восстановления, уменьшения фосст, уменьшения дисперсии. Применение для этих целей диффузии золота не позволяет получать необходимый разброс параметров и тем более гарантировать его. Для обеспечения работоспособности приборов в технологическом маршруте обычно вводится операция разбраковки на группы по фосст. Этот отбор является трудоемким, требует сложного оборудования. Ещё одно преимущество применения ИЛУ-6 – это то, что изменение параметра фосст происходит в готовом приборе на конечной операции , а не в пластинах кремния в начале технологического цикла.

На ускорителе ИЛУ-6 проведен ряд экспериментов по изменению свойств выпрямительных столбов. Целью экспериментов было определение зависимости времени обратного восстановления и амплитуды тока выпрямительных столбов не превысила бы 40°С (t воздуха + t диода). Зависимость амплитуды обратного тока от дозы облучения приведена на рис. 6.

Было установлено , что минимальное значение амплитуды обратного тока достигается при дозе облучения ~ 250 Мрад (2,5 Мгрей) и дальнейшее увеличение дозы не приводит к уменьшению обратного тока при переключении, но увеличивает статический обратный ток.

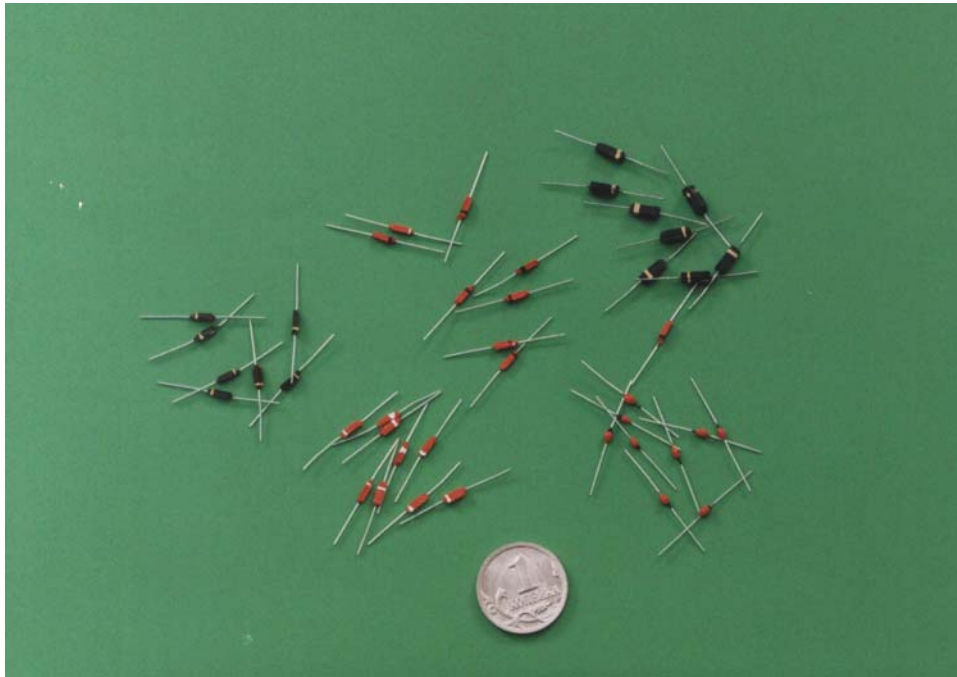


Рис1

Основные технические параметры выпрямительных столбов

Таблица 1

Тип прибора	$I_{обн},$ мкА	$U_{обн},$ кВ	Uпр, В	Iпр, мА	Частот а, кГц	Габариты		
						Длина , мм	Сечени е, мм	Диамет р
КЦ111А1-1	0,1	3,0	12,0	1,0	30	5,2	2,0x2,0	0,33
КЦ211А-1	0,1	3,0	8,0	0,5	50	3,3	1,0x1,0	
КЦ113А-1	0,05	1,6	8,0	0,5		3,3	1,0x1,0	
КЦ134А-1	0,05	1,6	8,0	0,5		3,0	Щ2	
2Ц113А- 1/НН	0,05	1,6	8,0	0,5		3,3	1,0x1,0	

На рисунках 2, 3, 4, 5 представлены типичные характеристики выпрямительных столбов.

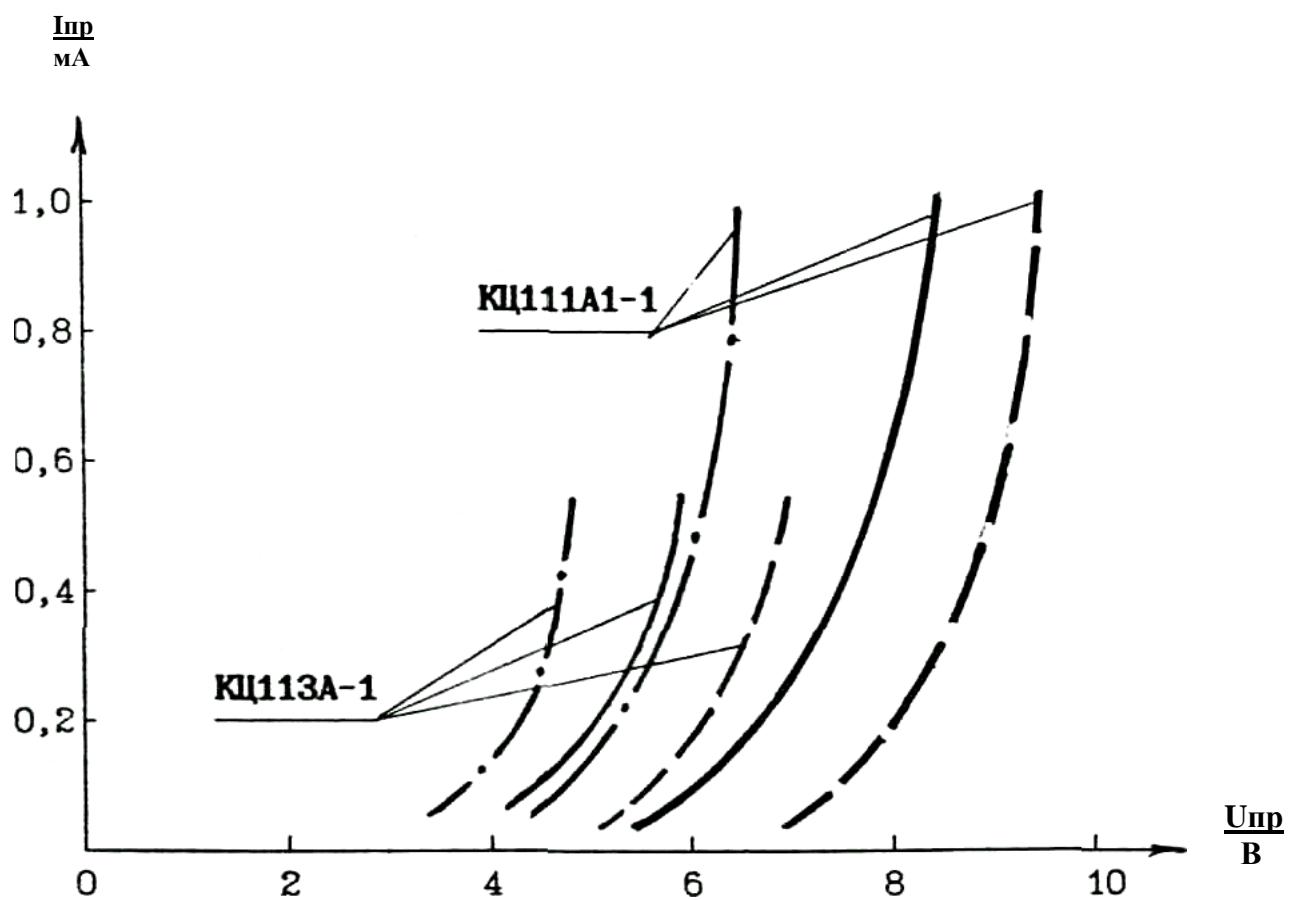


Рис.2 Типовая зависимость изменения постоянного прямого напряжения от постоянного прямого тока

- при $I_{кр} = 25 \pm 10 \text{ }^\circ\text{C}$
- - - - - при $I_{кр} = \text{минус } 60 \pm 3 \text{ }^\circ\text{C}$
- . - . - при $I_{кр} = 85 \pm 3 \text{ }^\circ\text{C}$

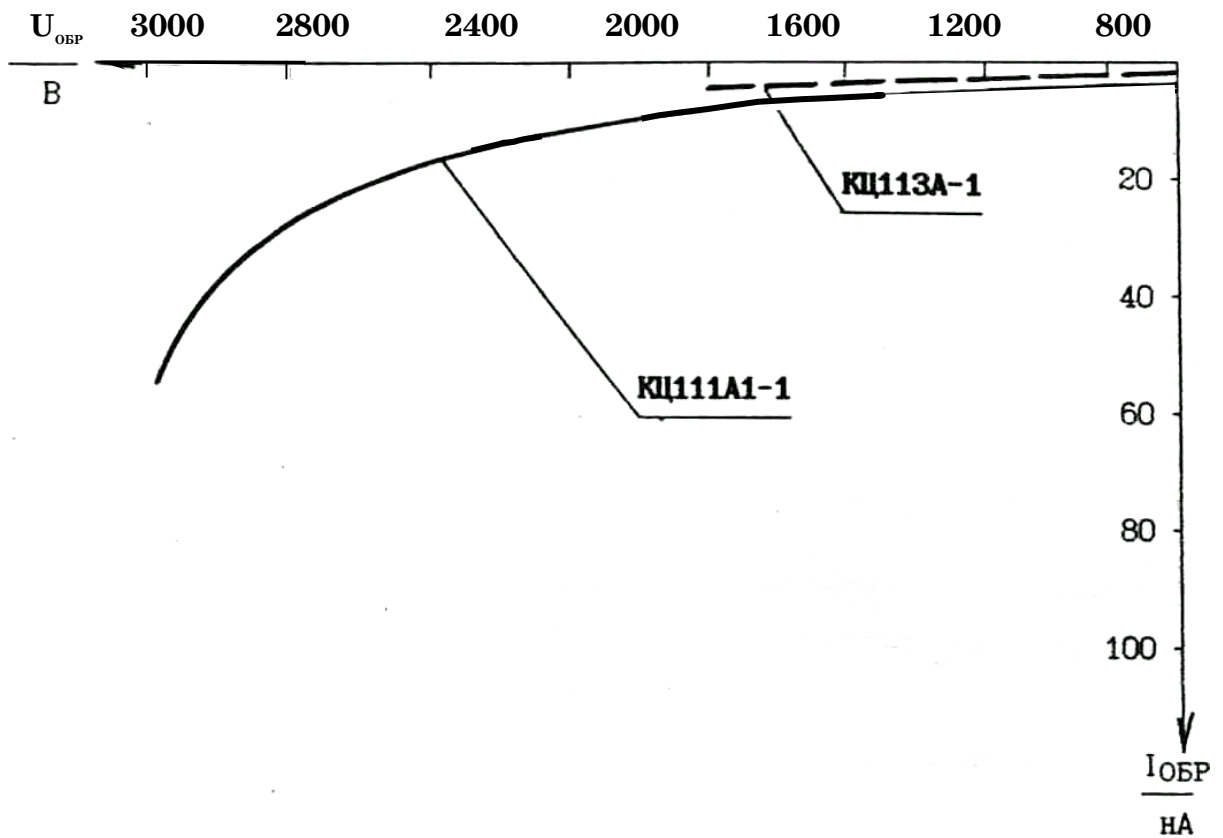


Рис 3. Типовая зависимость изменения постоянного обратного тока от обратного напряжения при $T_{\text{кр}} = 25 \pm 10^\circ\text{C}$.

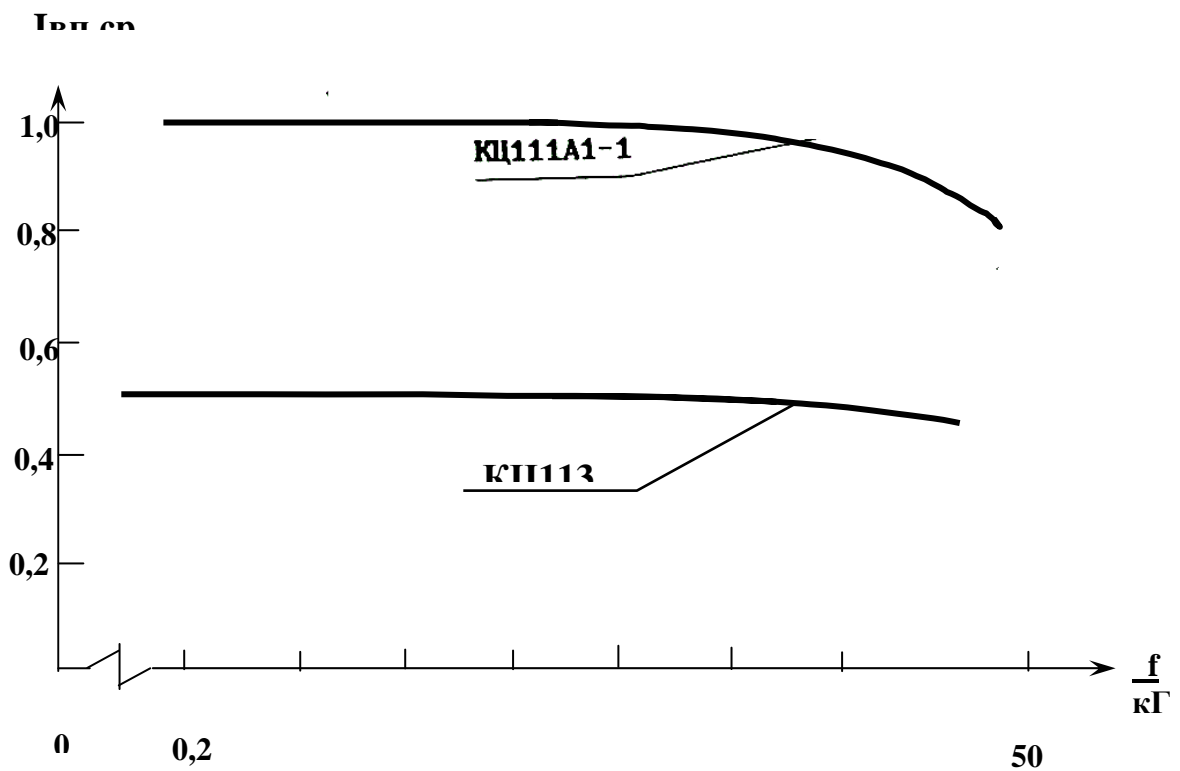


Рис 4. Типовая зависимость среднего выпрямленного тока от частоты.

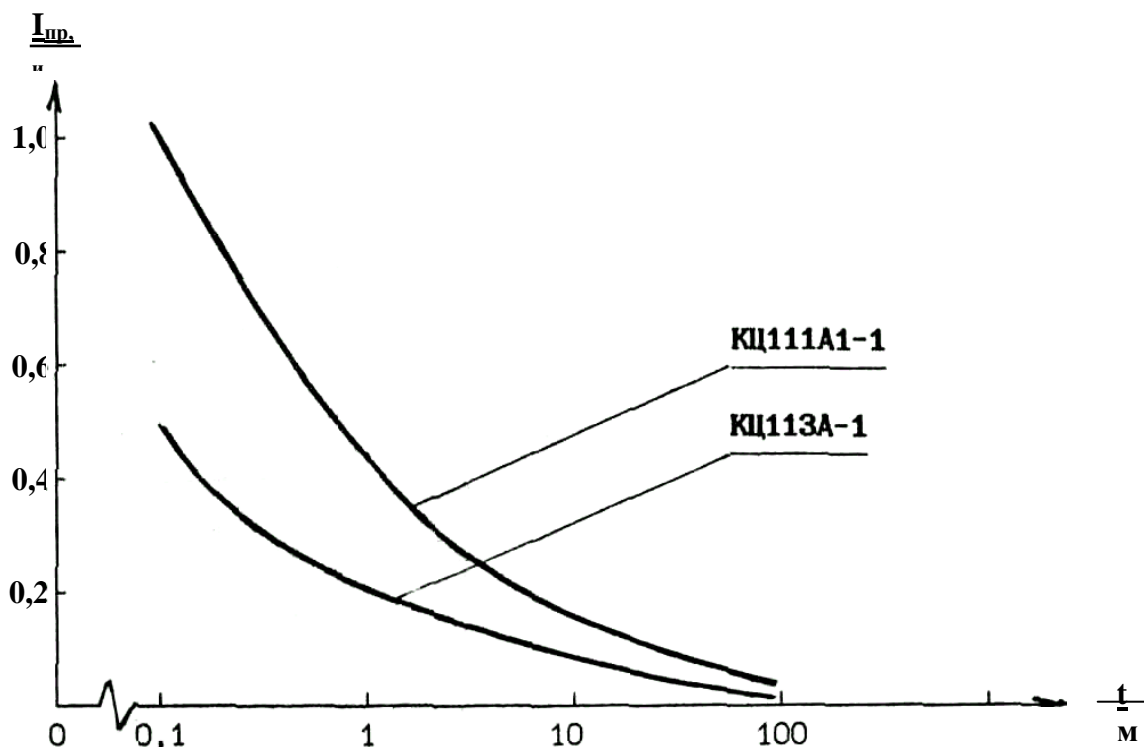


Рис. 5

Рис 5. Типовая зависимость допустимого импульсного прямого тока от длительности импульса

Отличительной особенностью является улучшение частотных свойств всех выпрямительных столбов, которые проходят специальную обработку, кроме КЦ111А1-1. Дальнейшее улучшение частотных характеристик не вытекает из условий применения. Если у потребителей возникнет необходимость использования выпрямительных столбов при больших частотах, они могут обратиться непосредственно на предприятие.

Предприятие готово рассмотреть и другие предложения потребителей, например, по конструктивному исполнению или сборкам этих столбов.