

Устройство умножителя напряжения УН9/27-1,3

Захотел я, по возможности точно, узнать устройство умножителя УН9/27-1.3. Включая используемые детали, их номиналы и расположение их внутри корпуса. При поддержке участников форума FLYBACK.ORG.RU - [Stalker](#) (демонтаж умножителей, замеры конденсаторов) и [Skywarrior](#) (сбор информации и переписка с заводами-изготовителями) удалось это сделать.

Этот текст составлен на основании информации полученной при демонтаже нескольких умножителей, изготовленных разными производителями, разных лет выпусков и данных, любезно предоставленных производителями.

Схематически этот умножитель является последовательным пятикаскадным умножителем (x5). Из-за специфики эксплуатации в телевизионных приёмниках маркируется и используется в них, как умножитель на три (x3).

Детали умножителя соединены пайкой, помещены в пластиковый корпус и залиты эпоксидной смолой. В умножителях разных лет выпусков, размеры деталей могут различаться. Детали, внутри корпуса, могут быть немного смещены.

В двух широких сторонах корпуса умножителя находятся две неравные конденсаторные сборки, без маркировки (по схеме - CAP1 и CAP2).

CAP1 - состоит из двух последовательно соединённых, высоковольтных конденсаторов, с выводом от средней точки. На схеме обозначены как C2 и C5.

CAP2 - состоит из трёх последовательно соединённых, высоковольтных конденсаторов, с выводами от точек соединения. На схеме обозначены как C1, C3, C4.

В узкой части корпуса размещены пять, последовательно соединённых, кремниевых высоковольтных столбов (диодов) VD1-VD5, с шестью отводами (по три, с каждой стороны) от точек соединения, идущим к соответствующим конденсаторам.

На схеме эти точки и проводники обозначены: имеющие выводы на поверхность корпуса - соответственно маркировке этих выводов "F", "~", "+" не имеющие выводы на поверхность корпуса, условно, буквами (A), (B), (C).

Со стороны CAP1 в корпусе имеется перегородка, не полностью отделяющая часть внутреннего пространства умножителя. В образованном перегородкой "кармане" (на схеме обозначено темно-синей пунктирной линией) находится диод VD6, соединённый анодом с выводом "V" и катодом с точкой "~".

Для модернизации умножителя достаточно знать расположение обозначенных точек и выводов.

Для отдельной эксплуатации компонентов умножителя, обычно достаточно аккуратно произвести два разреза ножовкой. Затем очистить точки соединений от эпоксидной смолы, на достаточную для пайки глубину. Удалять эпоксидную заливку с деталей полностью - обычно не целесообразно. Линии разреза обозначены на схеме красной пунктирной линией.

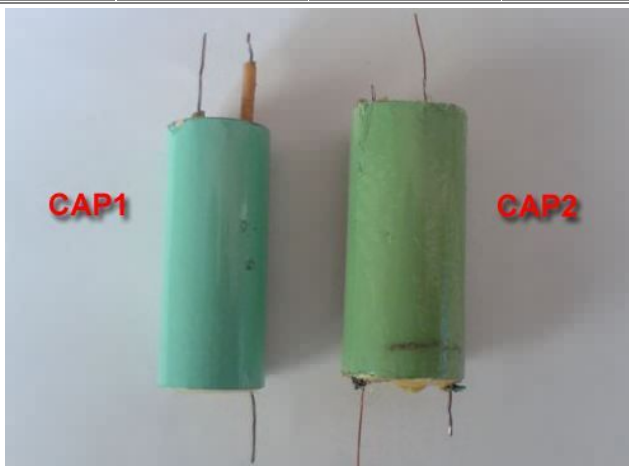
При таком демонтаже диод VD6 вероятно будет разрушен, но не пострадает конденсаторная сборка CAP1.

Эпоксидная заливка умножителей, при её резании и сверлении вызывает повышенный износ инструмента.

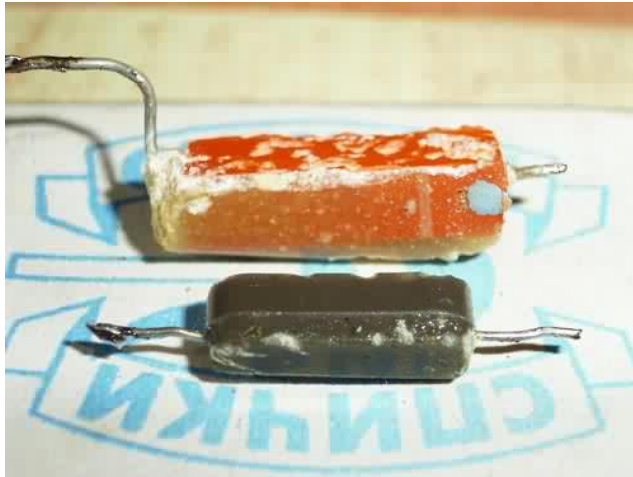


Дополнительные материалы:

Результаты измерения ёмкости конденсаторов из демонтированных умножителей				
CAP1		CAP2		
C2	C5	C1	C3	C4
1,9нФ	1,56нФ	2,12нФ	1,75нФ	1,5нФ
2,12нФ	1,7нФ	2,4нФ	2нФ	1,4нФ
2,3нФ	1,85нФ	2,5нФ	2,2нФ	1,8нФ



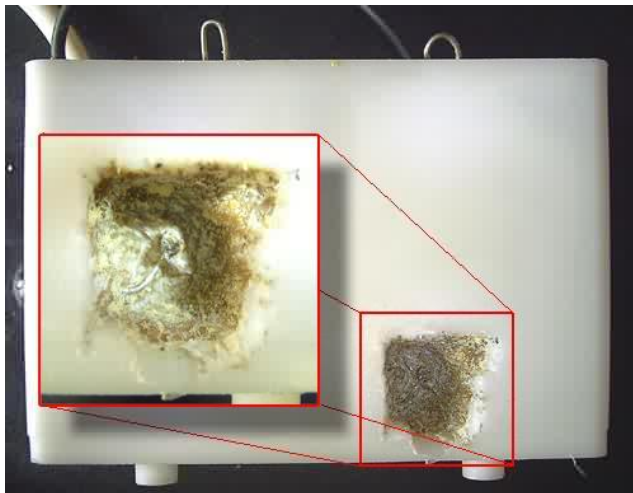
Конденсаторные сборки. (Фото - [Stalker](#))



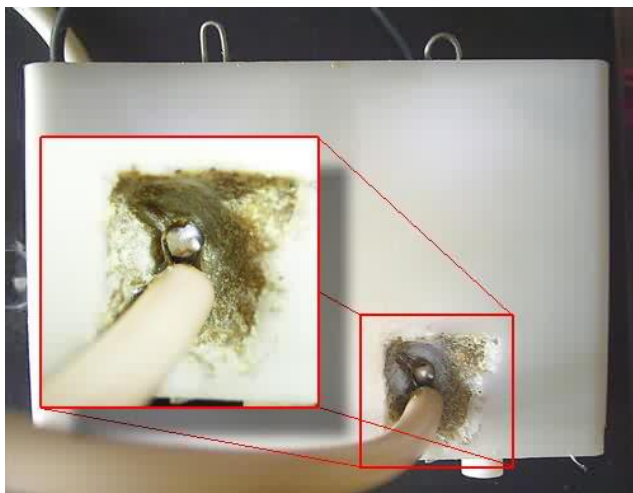
Кремниевые высоковольтные столбы из умножителей разных лет выпусков. На переднем плане - КЦ123А-1.



Пример простого подсоединения к точке (А).



Жалом нагретого паяльника 40-80Вт, лёгкими нажимами, аккуратно, делается отверстие над точкой (А).

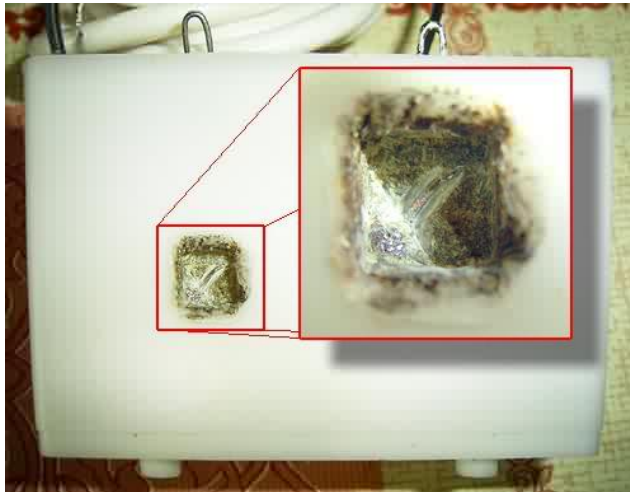


К точке (А), круглой каплей припоя подсоединяется высоковольтный провод.



Место соединения тщательно заливается термоклеем. Готово!

Ещё один пример. Подсоединение к точке (С).



Эксплуатационные параметры и дополнительные сведения (по данным производителей).

ОАО «Завод полупроводниковых приборов» (ОАО "ЗПП")
zpp.rosproton.org

Повышенная температура окружающей среды для всех типов умножителей не более 60 С;
 Частота подводимого напряжения не более 16 кГц.

ОСНОВНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ И РЕЖИМЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ				
Тип умножителя напряжения	Пиковое подводимое напряжение строчной развертки, кВ, не более	Выпрямленный ток нагрузки, мА, не более	Выходное постоянное напряжение, кВ, не более	Максимальные габаритные размеры
УН9/27-1.3	9	1,5	27,5	82x56x28

Возможно (мой предположение!) используются диоды КЦ123Б-1 или КЦ123А-1
 Диод VD6 извлеченный из умножителя производства этого завода, точно маркирован как КЦ123А-1.

ОСНОВНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ И РЕЖИМЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ							
Типы столбов	Импульсное обратное напряжение Uобр. и, кВ, не более	Постоянный обратный ток Iобр, мкА не более при Uобр.мах и t=25°C	Средний выпрямленный ток Iвп, ср, мА не более	Постоянное напряжение, Uпр, В, не более, при Iпр=5 мА	Рабочая температура окружающей среды от -10 до °С	Частота подводимого напряжения f, кГц, не более	Маркировка
КЦ123А-1	12	0,1	5	30	100	64	1 полоса
КЦ123Б-1	12	0,2	5	30	100	64	2 полосы

ОАО «FOTON»
www.foton.uz

Основные электрические параметры при температуре +25°C.		
Параметры	Единицы измерения	Значения (не более) УН9/27-1,3М
Пиковое подводимое напряжение, не более	кВ	9.4
Выходное постоянное напряжение без тока нагрузки, не более	кВ	27.5
Выходное постоянное напряжение при максимальном токе нагрузки, не более	кВ	26.0
Средний выпрямленный ток, не более	мА	1.3
Средний выпрямленный ток фокусирующего вывода, не более	мкА	400
Средний выпрямленный ток шестого диода, не более	мА	3.0
Функциональный аналог		TVK-86 SIEMENS

Диапазон рабочих температур -10 ... +60°C.

В умножителях напряжения УН9/27-1,3 М применяются:

- конденсаторы К73-13-2 и К73-13-3 (ОЖО.461.102ТУ); ----- (номиналы уточняются!)

- выпрямительные столбы КЦ117А, КЦ117Б, изготавливаемые по ТУ (TSh11.02-037:1997). Допускается замена столбов на КЦ118Б, КЦ118В (TSh11.02-060:2000)

Тип	U_{RRM}^{at}	T	$I_{F(AV)}^{at}$	T	U_F	I_R	t_{rr}	T_A
	кВ	°C	мА	°C	V	μA	μs	°C
КЦ118Б	10	90	2	90	35	1	0.3	-45 ... +100
КЦ118В	12	90	2	90	35	1	0.3	-45 ... +100

Информация, полученная из других источников:

По информации ЗАО "Промэлектроника"
www.promelec.ru

Название	U обр. (В)	I пр. (А)	U пр. (В)	I обр. (мкА)	fгр.(КГц) #t в(мкс)	t окр. (С)
КЦ117А	10 000	1.3	35	1	50	-10 / +75
КЦ117Б	12 000	1.3	35	1	50	-10 / +75

Условные обозначения:	
U обр. (В)	Максимальное (импульсное) обратное напряжение.
I пр. (А)	Максимальный средний прямой ток.
U пр. (В)	Прямое падение напряжения при максимальном прямом токе.
I обр. (мкА)	Обратный ток при максимальном обратном напряжении.
fгр.(КГц) #t в(мкс)	Граничная частота без снижения режимов, # либо время восстановления.
t окр. (С)	Рабочий диапазон температуры окружающей среды.

По информации "Фирма ТКД"
tkd.com.ua

К73-13

Фольговые полиэтиленрефталатные конденсаторы.

Технические условия: ОЖО.461.102 ТУ

Назначение: Предназначены для работы в цепях постоянного, переменного и пульсирующего токов.

Конструкция: обернута липкой лентой, залиты по торцам эпоксидным компаундом.

Параметры конденсатора:

Номинальная емкость 2200 пФ

Номинальное напряжение постоянного тока 10; 12.5; 20 кВ

Допускаемое отклонение емкости +10; +20%

Тангенс угла потерь при f=1кГц <0.008

Сопротивление изоляции >100000 МОм

Интервал рабочих температур -60...+70С

Наработка 10000 ч

Срок хранения 12 лет

Климатическое исполнение (93+3% относит. влажности при 40+2оС, 4 суток)УХЛ