

## ИЗБИРАТЕЛЬНЫЙ ЛОГАРИФМИЧЕСКИЙ УСИЛИТЕЛЬ С КАТОДНЫМ ДЕТЕКТИРОВАНИЕМ С СУММАТОРОМ НА ТРАНСФОРМАТОРАХ

*А. П. Крутько, А. А. Воронин, В. В. Емельянов*

Харьков

Разновидностью схемы избирательного логарифмического усилителя с катодным детектированием является схема, приведенная на рис. 1.

Данная схема отличается от ранее описанных [1] тем, что сигнал с выхода катодного детектора передается на общую нагрузку с помощью развязывающих трансформаторов, которые нагружены на сопротивления. Напряжение с части этих сопротивлений снимается на общую нагрузку. Развязка между каскадами достигается за счет того, что сопротивление общей нагрузки выбрано достаточно большим по сравнению с частными нагрузками каждого трансформатора.

Применение трансформаторов в качестве развязывающих элементов позволило избежать применения каскадов-повторителей, являющихся основным источником нестабильности амплитудной характеристики усилителя [2].

Чтобы избежать насыщения сердечника трансформатора за счет катодного тока лампы, первичные обмотки трансформаторов включены параллельно сопротивлению  $R_k$ , как показано на рис. 1. Величина индуктивности первичной обмотки трансформатора выбирается таким образом, чтобы она по видеонапряжению не шунтировала  $R_k$ .

Величина емкости конденсатора, включенного последовательно с первичной обмоткой трансформатора, выбирается на условия передачи неискаженного видеосигнала.

Чтобы обеспечить нормальный режим работы ламп усилителя по постоянному току, необходимо иметь источник компенсирующего напряжения, который обеспечивает определенное положительное напряжение на управляющих сетках ламп, чем «компенсирует» довольно большое падение напряжения за счет токов  $I_k$  на катодных сопротивлениях  $R_k$ .

Источник компенсирующего напряжения выполнен на диоде Д816А, который включен в цепь  $+120$  в. С помощью потенциометра  $R_{34}$  (рис. 1) можно в некоторых пределах изменять величину компенсирующего напряжения для выбора нормального режима работы ламп усилителя.

Сигнал промежуточной частоты при достижении определенной величины на входе каскада детектируется и в цепи катода выделяется его огибающая. При дальнейшем увеличении амплитуды сигнала на входе усилителя в режим катодного детектирования вступают и другие каскады. Каскады с катодным детектированием обладают нелинейными амплитудными характеристиками по радиочастоте. Таким образом, предыдущий каскад формирует амплитудную характеристику по радиочастоте, а последующий является детектором.

Характеристики отдельных каскадов усилителя по видеонапряжению показаны на рис. 2, из которого видно, что не все каскады имеют одинаковые амплитудные характеристики, что обуславливается разбросом параметров ламп ( $S$ ,  $I_k$  и др.). Поэтому простое суммирование с целью полу-

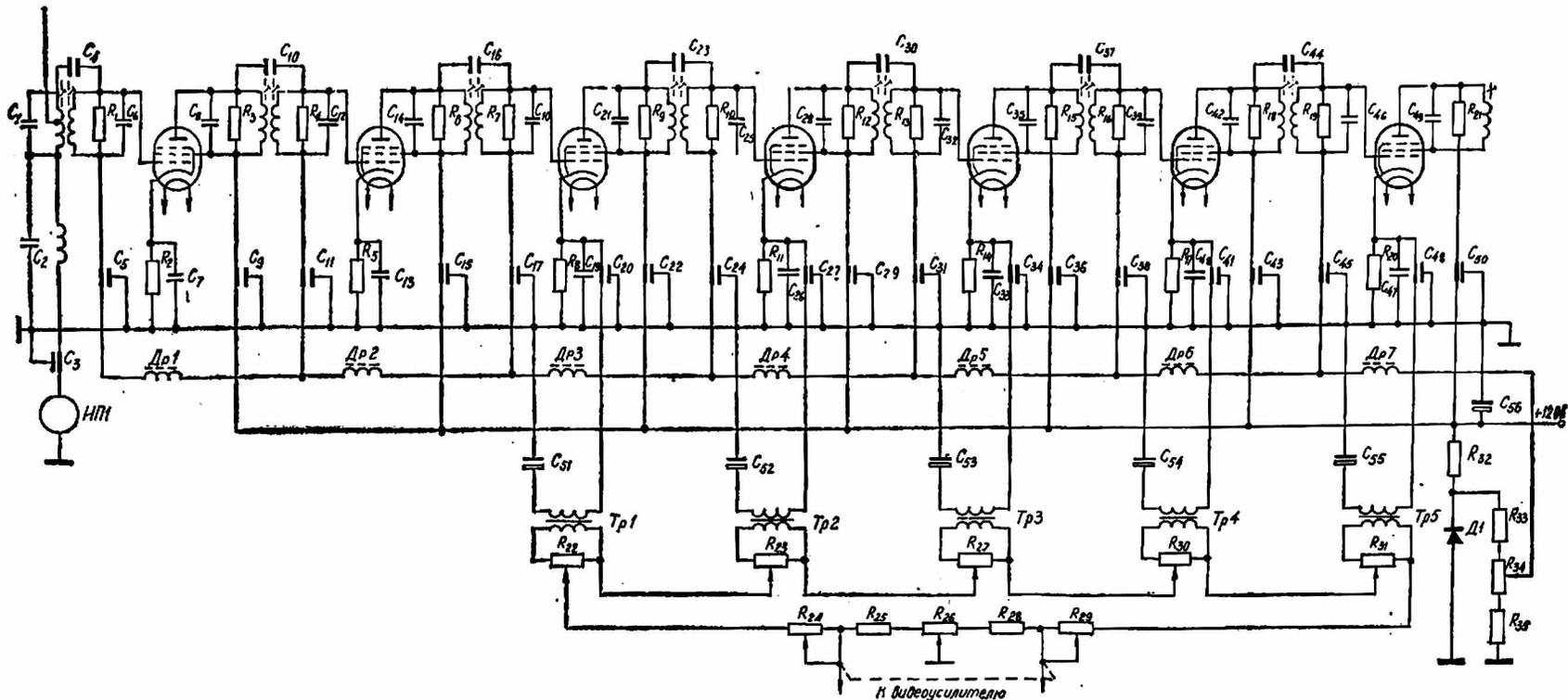


Рис. 1. Принципиальная схема избирательного логарифмического усилителя с катодным детектированием с сумматором на трансформаторах:

Л1, Л2, Л3, Л4, Л5, Л6, Л7 — 6Ж1П; Д1 — Д816А; R1, R4, R7, R10, R13, R16, R19 — 4,3 кОм; R3, R6, R9, R12, R15, R18, R21 — 3 кОм; R2, R5, R8, R11, R14, R17, R20, R32 — 3,9 кОм; R22, R23, R26, R27, R30, R31 — 5,6 кОм; R24, R29 — 500 кОм; R25, R28 — 470 кОм; R33, R35 — 1,2 кОм; R34 — 2,2 кОм; C1 — 30 пФ; C2, C7, C13, C19, C26, C33, C40, C47 — 510 пФ; C3, C5, C9, C11, C15, C17, C20, C22, C24, C27, C29, C31, C34, C36, C38, C4, C43, C45, C48, C50 — 4700 пФ; C4, C10, C16, C23, C30, C37, C44 — 1 пФ; C51, C52, C53, C54, C55, C56 — 05 мкФ.

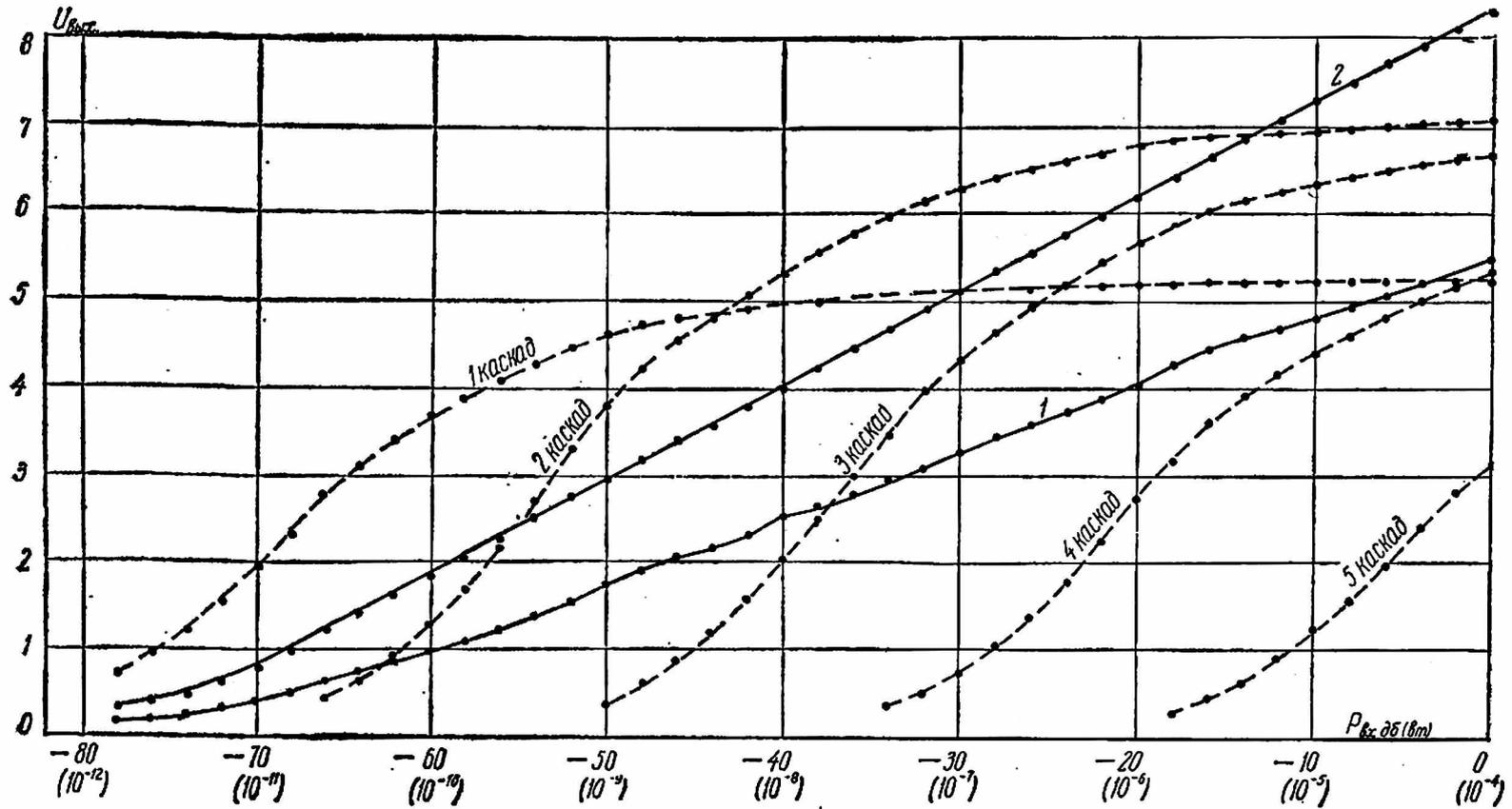


Рис. 2. Амплитудные характеристики усилителя и отдельных каскадов.

чения точной логарифмической амплитудной характеристики (ЛАХ) не представляется возможным. Для получения точной ЛАХ необходимо суммировать напряжения с выходов каскадов с различными по величине коэффициентами. Для этого в цепях вторичных обмоток трансформаторов включены потенциометры, которые дают возможность регулировать величину напряжения, обусловленную каждым каскадом на общей нагрузке.

На рис. 2 (кривая 1) приведена амплитудная характеристика усилителя по видеонапряжению при коэффициенте передачи развязывающих цепей, равном 0,5. Из рисунка видно, что для получения точной ЛАХ необходимо регулировать коэффициент передачи напряжения от каждого каскада.

Здесь же (кривая 2) дана амплитудная характеристика усилителя, скорректированная с помощью потенциометров в цепях вторичных обмоток развязывающих трансформаторов. Чтобы уменьшить погрешности измерений при уходе частоты, усилитель собран на каскадах с полосовыми фильтрами. Величину компенсирующего напряжения следует выбирать таким образом, чтобы во всем интервале действующих амплитуд резонансная характеристика не изменяла свой вид.

Настройка резонансных систем производится при работе усилителя в линейном режиме и проверяется при различных уровнях входного сигнала. Напряжение качающейся частоты подается на вход усилительного каскада от генератора через емкость 10—50  $nф$ , чтобы не изменялся режим каскада по постоянному току. Напряжение радиочастоты снимается с выхода каскада через небольшую емкость 1—2  $nф$  во избежание расстройки резонансной системы. При этом на экране осциллографа наблюдается форма частотной характеристики. Путем подстройки контуров и изменения связи между ними добиваются получения необходимой формы частотной характеристики. Таким образом настраиваются все каскады усилителя.

Формирование амплитудной характеристики производится по графику (рис. 2, кривая 2) с помощью потенциометров, включенных во вторичные обмотки трансформаторов. Отклонения амплитудной характеристики от требуемой не превышает 0,3—0,5  $дб$  по входному сигналу.

## ЛИТЕРАТУРА

1. В. М. Волков. Логарифмические усилители. Гостехиздат, Киев, 1962.
2. В. М. Волков, Б. П. Хижинский. Логарифмический резонансный усилитель радиопульсов. Изв. вузов, «Радиотехника», 1961, № 2.