

ЕЛЕКТРОННИЙ КОМУТАТОР ПОСТІЙНИХ НАПРУГ З ВИСОКИМ ВХІДНИМ ОПОРОМ

При дослідженні фізичних процесів, які відбуваються в багатоканальних системах, часто виявляється необхідним застосовувати електронні комутатори, один з варіантів яких пропонується в даній статті.

Блок-схема приладу має генератор комутуючих імпульсів, зміщених по часу один відносно одного, набір селекторів (по кіль-

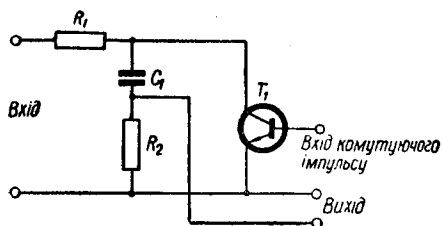


Рис. 1.

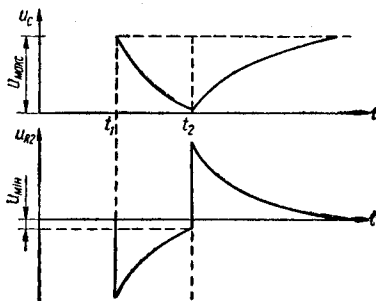


Рис. 2.

кості каналів), які по черзі відмикаються цими імпульсами, та набір узгоджувачих інверсних каскадів.

Як генератор комутуючих (селекторних) імпульсів застосована кільцева перераховуюча схема, що має по кількості комутованих каналів n чекаючих мультивібраторів, які виробляють імпульси, зміщені один відносно одного на інтервал часу, який є часом запиту одного каналу. Ці імпульси через перехідні кола C_2, C_3, R_4, R_5 вмикають відповідні селектори, на роботі яких варто зупинитися докладніше.

Оскільки вихідний опір комутатора обумовлений вхідним опором селектора, основне зусилля при розробці схеми було спрямоване на створення селектора, що задовольняє поставлене завдання.

Роботу селектора (рис. 1) зручно простежити, користуючись часовими діаграмами (рис. 2).

При відсутності селекторного імпульсу провідність транзистора T_1 на ділянці колектор — емітер мала, і ємність C_1 заряджається через опори R_1 і R_2 до напруги

$$U_{\text{макс}} = U_{\text{вх}} \frac{R_0}{R_0 + R_1},$$

де $U_{\text{макс}}$ — максимальна напруга ємності;

$U_{\text{вх}}$ — вхідна напруга;

R_0 — опір транзистора T_1 на ділянці колектор — емітер при відсутності базового струму.

У сталому режимі вхідний опір селектора виражається сумою опору R_1 та R_0 , причому для забезпечення високоомності входу опір закритого триода повинен бути великим, тому пропонується застосувати кремнієвий транзистор, який повніше задовольняв би цю вимогу.

У момент t_1 , з приходом селекторного імпульсу триод T_1 відкривається і конденсатор C_1 розряджається через відкритий триод і опір R_2 , напруга на якому зменшується за законом

$$U_{R_2} = -U_{\text{макс}} e^{-\frac{t}{(R_2 + R_d)C_1}},$$

де R_d — динамічний опір відкритого транзистора.

Максимальна напруга на опорі R_2 пропорційна величині вхідного сигналу, а експоненціальна форма вихідного імпульсу створює на екрані індикатора суцільну лінію, довжина якої пропорційна величині вхідного сигналу в даному каналі.

Постійна часу кола розряду $\tau_p = (R_2 + R_d)C_1$, вибрана таким чином, щоб до закінчення дії селекторного імпульсу (момент t_2) напруга на опорі R_2 упала до напруги $U_{\text{мін}}$, обумовленої нелінійністю селекторного пристрою комутатора, і, якщо мінімально дозволеним сигналом вважати напругу, яка вдвічі перевищує $U_{\text{мін}}$, то динамічний діапазон буде $D = 20 \lg \frac{U_{\text{макс}}}{2U_{\text{мін}}}$. При цьому тривалість опиту одного каналу повинна бути вибрана із співвідношення

$$\tau = t_2 - t_1 = (R_2 + R_d)C_1 \ln \frac{U_{\text{макс}}}{U_{\text{мін}}} - t_1.$$

Після закінчення дії селекторного імпульсу транзистор закривається і конденсатор C_1 заряджається через опори R_1 і R_2 до напруги $U_{\text{макс}}$. При цьому на опорі R_2 виникає позитивний експоненціальний імпульс, обумовлений зарядним струмом конденсатора C_1 , проте цей імпульс не викликає ніякого відгука на виході, тому що напруга з опору R_2 подається на узгоджуючий підсилювач-інвертор, виконаний на транзисторі T_2 , для якого позитивні імпульси є замикаючими.

Загальне зняття інформації здійснюється за допомогою діодної збірної схеми «або», представником якої в даному каналі є діод D_1 .

Описаний електронний комутатор має 24 селектори (за числом каналів), які по черзі відкриваються селекторними імпульсами,

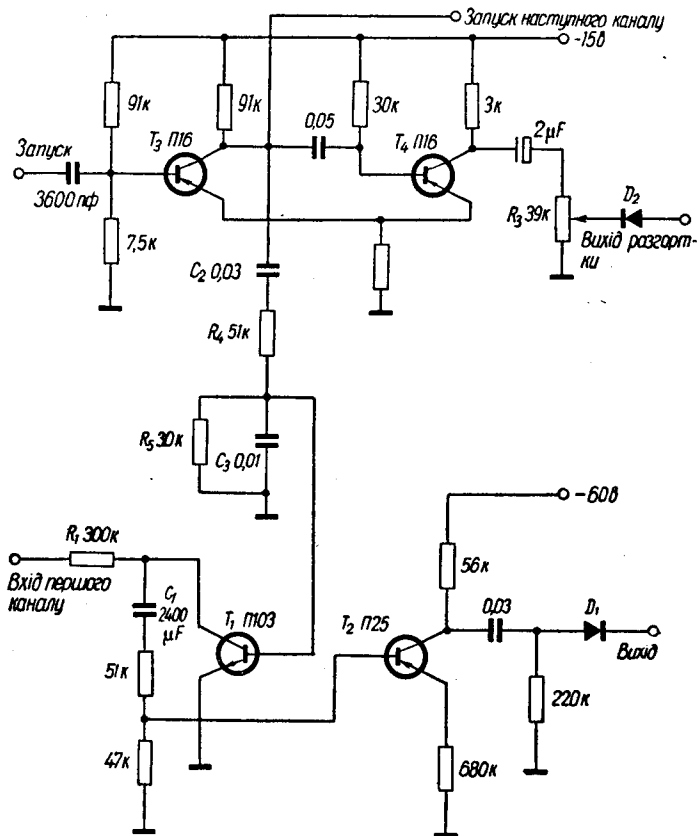


Рис. 3.

вироблюваними кільцевою перераховуючою схемою. Кожний мультивібратор кільця адресує свій імпульс певному селектору і одночасно з цим (дільниця R_3) дає імпульс горизонтальної розгортки такого рівня, щоб інформація даного каналу розмістилася на екрані індикатора на своєму строго визначеному місці.

На рис. 3 подана електрична схема однієї комірочки комутатора, кількість яких може бути набрана відповідно до кількості каналів.

Описана схема має такі технічні дані: 1) час запису одного каналу — 0,5 мсек; 2) тривалість одного циклу — 12 мсек; 3) кіль-

кість каналів — 24; 4) динамічний діапазон при нерівномірності коефіцієнта передачі $\pm 1,5 - 40$ дБ; 5) максимальна вхідна напруга — 15 в.

Швидкодія схеми практично обмежується лише інерційністю напівпровідникових елементів та паразитними ємностями.

В. М. МИРОНОВ

ЭЛЕКТРОННЫЙ КОММУТАТОР ПОСТОЯННЫХ НАПРЯЖЕНИЙ С ВЫСОКИМ ВХОДНЫМ СОПРОТИВЛЕНИЕМ

Краткое содержание

В статье описана схема быстродействующего транзисторного коммутатора, обладающего высоким входным сопротивлением. Приводятся результаты экспериментальных исследований.

V. M. MIRONOV

ELECTRONIC D. C. VOLTAGE COMMUTATOR WITH THE HIGH VALUE OF THE INPUT RESISTANCE

Summary

The transistorized commutator with the high speed of operation is described.

The considerable value of the input resistance may be obtained in that device.

The article contains the experimental results.