

РЕГИСТРАТОР МЕТЕОРНОЙ СТАНЦИИ ВЫСОКОЙ ЭФФЕКТИВНОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ

Ю. И. Волощук, В. А. Нечитайленко

В литературе [1, 2] описан ряд устройств автоматической покадровой регистрации сигналов, отраженных от метеорных следов. Указанные устройства являются составной частью метеорных станций (МС) средней эффективной чувствительности. Число регистрируемых на этих станциях отражений составляет в среднем 200—300 и не превышает 2—3 тысяч в час во время интенсивных потоков.

Регистраторы подобных станций запускаются отраженным сигналом, вход канала запуска на время регистрации запирается. При наличии продолжительного радиоэхо специальное устройство поддерживает вход закрытым, чтобы исключить повторные запуски. Если при этом появляется отраженный сигнал от другого метеора, он не может быть зарегистрирован. Это приводит к заметной потере информации о возможном числе метеоров, особенно в те моменты времени наблюдения потоков, когда преобладают длительные отражения. Вторым существенным недостатком рассматриваемых устройств является эффект «наложения» при регистрации одновременно существующих сигналов от двух метеоров.

Применение автоматического стробирования по дальности полезных и мешающих отражений [3] позволило устранить эти недостатки. Упомянутое устройство [3] вполне отвечает требованиям, предъявляемым к регистратору МС средней эффективной чувствительности. Однако наличие только одного фоторегистрирующего устройства (ФРУ) и сравнительно невысокая оперативность системы защиты от помех не позволяют использовать подобное устройство для регистрации отражений, получаемых на МС высокой эффективной чувствительности.

Имеется по крайней мере три дополнительных требования, которые должны быть предъявлены к регистратору МС высокой эффективной чувствительности.

1. Максимальная оперативность схем различения.
2. Обеспечение параллельной работы ФРУ по нескольким различным метеорным отражениям.
3. Наличие устройств взаимно-однозначного формирования подсвета.

Кроме того, необходима эффективная система автоматического стробирования по дальности отражений от неподвижных и медленно движущихся объектов, а также продолжительных метеорных радиоэхо.

В настоящей работе рассматривается регистратор, обеспечивающий управление работой четырех ФРУ.

На вход регистратора поступают сигналы с выходов ПЧ приемника основного пункта и трех приемников ретранслированных сигналов. Гео-

метрия расположения пунктов и форма диаграммы направленности антенны таковы, что в процессе образования следа отраженный сигнал появляется вначале в основном (ОП) или боковом выносном пункте (ВП-1). В двух других выносных пунктах (ВП-2 и ВП-3) отраженный сигнал появляется позже, чем в основном пункте (за исключением отдельных случаев так называемого незеркального отражения от метеорных следов).

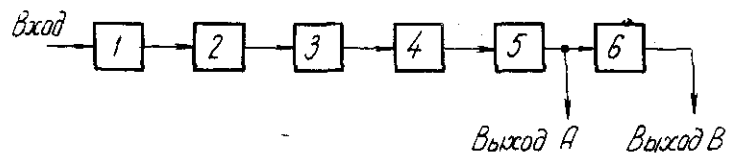


Рис. 1. Функциональная схема системы защиты от помех (СЗП):

1 — резонансный усилитель ПЧ; 2 — детектор; 3 — амплитудный дискриминатор (АД); 4 — широтный дискриминатор (ШД); 5 — формирующий каскад (ФК); 6 — логическая схема различения (ЛСР) по коду и периоду.

Суммарное напряжение сигнала и помехи от четырех приемников поступают на вход регистратора и подвергаются обработке в системе защиты от помех.

Система защиты от помех (СЗП) состоит из четырех идентичных каналов. Функциональная схема одного из каналов приведена на рис. 1. СЗП обеспечивает выделение сигналов на фоне флуктуационных и импульсных помех. Каскады 1—5 выполнены на электронных лампах, а логическая схема различения (ЛСР) и остальные устройства описываемого регистратора — на феррит-диодных логических элементах. Ранее [3] было обосновано применение дискретных элементов в системах подобного типа.

Частота квантования выбрана из условий

$$\frac{0,3 \div 0,5}{\tau_k} \geq F_{кв} \geq \frac{1}{\tau_0},$$

где $F_{кв}$ — частота квантования;
 τ_0 — длительность импульсов, излучаемых передатчиком;
 τ_k — время корреляции процесса на выходе приемника.

Для исключения «забоя» и достижения предельной оперативности в ламповой части схемы применяется только гальваническая межкаскадная связь, а в качестве элементов задержки при различении по коду и периоду — безынерционные регистры (БИР).

Схема запуска ФРУ и матричный коммутатор МК (рис. 2) служат для рассылки одновременно существующих отражений по различным ФРУ и первоначальной записи сигналов в соответствующие регистры подсвета (РП).

Сигналы с выходов ОП и ВП-1 проходят каскады запрета ($\bar{\Pi}$), объединяются в схеме «или» ($\cup$) и поступают на вход схемы запуска. Схема запуска имеет два каскада $\bar{\Pi}$ и триггерно-инверсионный каскад (ТИ) на каждое из ФРУ.

Первый импульс, прошедший $\bar{\Pi}_1$, поступает на вертикальную шину МК и, пройдя через $\bar{\Pi}_{11}$ или $\bar{\Pi}_{21}$, записывается в соответствующий РП и запускает ТИ₁. ТИ₁ запирает $\bar{\Pi}_1$ на время регистрации, открывает $\bar{\Pi}_3$, пропуская последующие сигналы на вход второй ячейки схемы

записи и т. д. Правильность записи информации в РП обеспечивается в общем случае совпадением на каскадах $\Pi_{11} \div \Pi_{nm}$ (n — номер пункта, m — номер регистратора) импульсов запуска и сигналов с выходов в соответствующих ЛСР.

Схема формирования взаимно-однозначного подсвета, кроме МК, включает также систему вентиляй. После записи информации в один из пунктов (например, ОП) с некоторой задержкой относительно этих сигналов формируется строб-интервал, подаваемый на один из входов вентиля (Π_{11-2}) схемы второго пункта (рис.3). На второй вход подается сигнал с В ВП-1 и после совпадения на Π_{11-2} записывается в РП-1 ВП-1

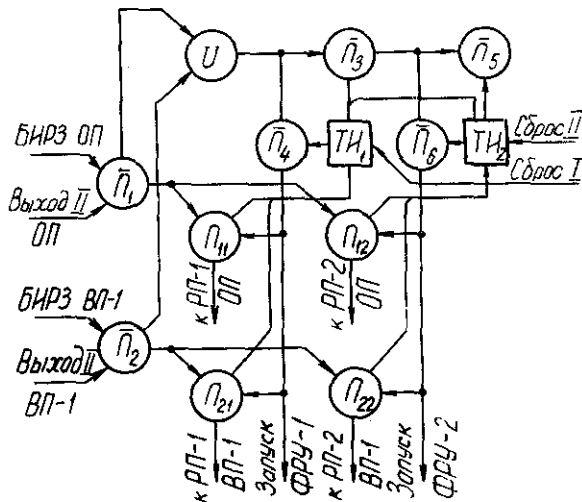


Рис. 2. Упрощенная функциональная схема канала запуска матричного коммутатора на два выхода. ТИ — триггерно-инверсионный каскад канала запуска.

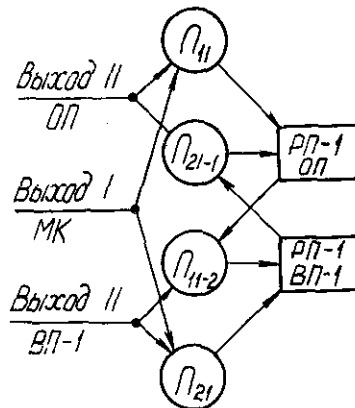


Рис. 3. Упрощенная схема взаимного включения вентиляй двух запускающих пунктов.

и запирает схему формирования строб-интервала, чтобы исключить повторную запись в регистр.

Запись в регистры подсвета незапускающих пунктов осуществляется сигналами с выходов соответствующих схем различения через вентили, управляемые сигналами регистров подсвета основного пункта. Задержка во времени сигналов в ВП относительно ОП для всех возможных положений радиантов и геометрии расположения пунктов не превышает величины $\frac{2B}{c}$, где B — расстояние между ОП и соответствующим ВП, c — скорость света. Строб-интервалы для запускающих пунктов (ОП и ВП-1) выбраны предельно-возможными, для остальных ограничены с учетом селективности антенны.

Схема запрета (рис. 4) для каждого из запускающих пунктов состоит из безынерционного регистра (БИРЗ) и трех инерционных регистров (ИРЗ) с интеграторами.

При необходимости запретить интервал дальности, на которой существует продолжительное радиоэхо, сигнал на соответствующей дальности записывается в БИРЗ. Схема совпадения поддерживает запись в регистре до тех пор, пока с выхода схемы различения поступают отраженные импульсы. При исчезновении одного или нескольких импульсов (конец отражения или глубокая флуктуация) сигнал записывается в один из трех параллельно работающих ИРЗ через коммутатор запрета (КЗ).

