

СИСТЕМА ДИСКРИМИНАЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
ЛИНИЙ ЗАДЕРЖЕК

В. А. ВОРОБЬЕВ, В. Е. ГОЛОВАНОВ, А. Н. ЛАФЕРОВ

(Представлена объединенным научным семинаром секторов ДСМ и МРД)

В процессе обработки сигнала с детектора дефектоскопа для выделения характеристических уровней интенсивности, дающих возможность определить искомые параметры дефекта (материал заполнения, толщина, габариты и т. д.) необходимо устройство, позволяющее «резать» исследуемый временной процесс на уровни одной плотности. Такие задачи встречаются при представлении картины поля излучения в эквипотенциальных линиях.

Данная задача может быть решена с помощью диодных ограничителей или с использованием в качестве дискриминаторов триггеров Шмидта. В том и другом случае каждый уровень требует отдельного дискриминатора и создания стабилизированных опорных напряжений. Явление гистерезиса, присущее триггеру Шмидта, ограничивает область применения этого метода дискриминации.

Ниже предлагается метод для выделения эквипотенциальных уровней текущего процесса, содержащий единственный орган дискриминации, и в связи с этим обладающий повышенной стабильностью. Выделение же необходимого количества уровней дискриминации осуществляется за счет линий задержки.

Дискриминатором в таком устройстве служит нуль-орган, на один из входов которого подается исследуемый процесс, на другой — линейно возрастающее пилообразное напряжение. Моменты совпадения значений входного сигнала $U(t)$ и напряжения «пилы» $V(t)$ выделяются нуль-органом в виде импульсов δ_u . Положение импульса δ_u относительно начал развертки δ_c связаны линейной зависимостью с измеряемым напряжением U_t

$$U(t) = \kappa \Delta t, \quad (1)$$

где

$$\Delta t = |\delta_u - \delta_c|,$$

$$\kappa = \frac{U_{\max}}{T}$$

при периоде развертки T .

Поэтому, если импульс начала развертки δ_c задержать на величину Δt , то это будет соответствовать значению исходного процесса, определяемому выражением (1). А так как импульс δ_c можно задержать одновременно несколькими линиями задержки на различное время Δt_i , то получим серию импульсов (после сместителя), положение которых однозначно определит заданные уровни дискриминации (рис. 1). $U_i = \kappa \Delta t_i$. Таким образом, роль каждого опорного напряже-

ния дискриминатора в данном методе играет параметр τ , линии задержки, при этом $\tau_{эл} = \frac{\Delta U_i}{K}$. Для того, чтобы не было наложения уровней при индикации необходимо, чтобы τ_{i+1}

Последняя операция метода состоит в выделении схемой совпадения импульсами δ_u после нуля-органа (рис. 1).

Импульсы схемы совпадения при регистрации сигнала на Э.Л.Т. подаются на модулятор и выделяют (засвечивают) те моменты вре-

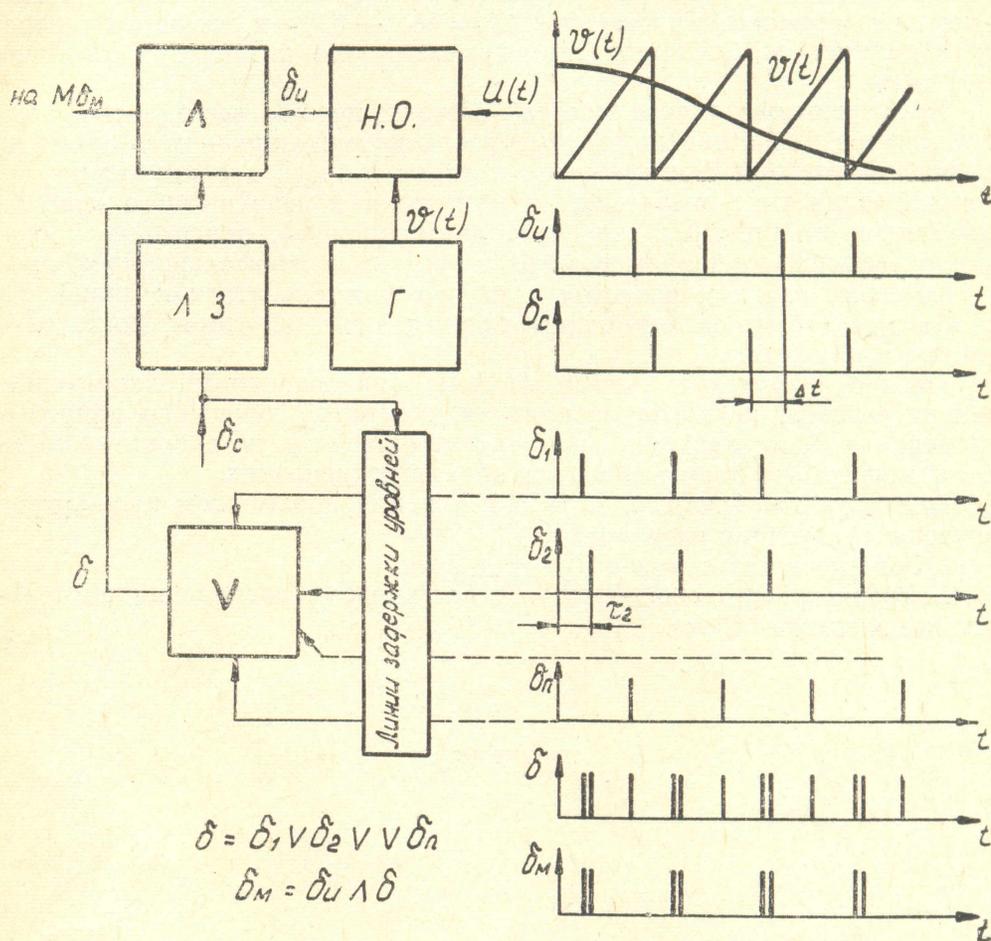


Рис. 1

менного процесса входного сигнала, значения напряжений в которых соответствуют заданным опорным уровням. Несмотря на то, что процесс измерения происходит через определенный шаг, определяемый периодом развертки «пилы», измерение может быть произведено в любой точке кривой процесса за счет временного смещения «пилы» вдоль процесса (посредством задержки строб импульса δ_c , запускающего «пилу»). Полная блок-схема устройства показана на рис. 1.

Период пилообразного разворачивающего напряжения может быть определен из условия необходимого количества точек (n) измерения в течение периода, равного максимальной спектральной частоте, т. е.

$$T_v = \frac{T_{\max}}{n}$$

Максимальное значение длительности рабочих импульсов ограничивается временем обратного хода «пилы», которое обычно составляет $\Delta\tau < 0,1 T$, таким образом

$$\Delta\tau < 0,1 \frac{T_{\max}}{n}.$$

Погрешность отклонения уровней от заданного значения определяется, главным образом, стабильностью работы нуль-органа и может быть доведена до 0,1%.

Калибровка установки уровней производилась счетным методом измерения временных интегралов $\Delta t = (\delta_u - \delta_c)$ с помощью генератора ударного возбуждения, заполняющего этот интервал, и счетчика импульсов.

Преимущество такого метода состоит, прежде всего, в том, что используется единственный элемент дискриминации — нуль-орган на все уровни, во-вторых, в простоте задания уровней дискриминации (τ — линий задержки), в-третьих, в возможности непрерывного «прощупывания» всего процесса серией заданных уровней,двигающихся синхронно (задержкой начала развертки «пилы» относительно процесса).

Не менее важным является и то, что для смесителя и линий задержек могут быть использованы типовые одновибраторы, достаточно простые в настройке.

Так как основными узлами системы, определяющими характеристики устройства, являются нуль-орган, генератор линейного напряжения периода T , длительность рабочих импульсов δ , то оценка возможностей может быть произведена при заданных значениях.

Так, для $\delta = 1 \text{ мк/сек}$, $f_{\text{ин}} = 10 \text{ кГц}$ и при простейшем нуль-органе получены следующие результаты:

1. Зона нечувствительности — $10 \pm 2 \text{ мв}$.
2. Разрешающая способность (по импульсам совпадения длительностью 1 мк сек) — 56 мв .