

В фотоэлектрическом узле преобразователя применен видикон типа ТН9807 /Франция/ с разрешающей способностью 500 линий по полю. Усилитель видеосигнала собран на интегральной микросхеме IUT402A.

В качестве осветителя использованы две лампы накаливания с характеристиками, близкими к характеристикам стандартных источников света.

Данный преобразователь испытывался на сейсмолентах геологической разведки /средний интегральный коэффициент отражения поверхности равен 0,3/ в вычислительных центрах КуАИ и институтов геологии /ВО ИГ и РГИ/ и показал положительные результаты.

### Л и т е р а т у р а

1. Абакумов В.Г., Петренко А.И. Устройство на видеоконе для ввода графиков в ЭВМ. М., "Энергия", 1967.
2. Петренко А.И. Автоматический ввод графиков в электронные вычислительные машины. М., "Энергия", 1968.

Н.И.Филимонов, В.В.Иванов

### ОБ ОДНОМ СПОСОБЕ ПОВЫШЕНИЯ ТОЧНОСТИ СРАВНИВАЮЩЕГО УСТРОЙСТВА

Сравнивающие устройства /СУ/ с модуляцией и демодуляцией /МДМ/ обычно применяются в высокоточных цифровых измерительных приборах. Так как во входной цепи СУ с МДМ стоят модуляторы, то именно к точностным характеристикам модуляторов и предъявляются наиболее высокие требования. Кроме того, быстродействие СУ, определяющее быстродействие цифрового измерительного прибора в целом, во многом зависит от модулятора.

Наилучшими точностными характеристиками обладают контактные модуляторы /вибропреобразователи/. При входном сопротивлении

порядка 1 МОм дрейф нуля контактных модуляторов может быть уменьшен приблизительно до 1 мкВ, а при относительно малых входных сопротивлениях - до 0,01 мкВ [1].

Основной недостаток контактных модуляторов - их относительно малый срок службы и низкое быстродействие /максимальная частота модуляции порядка 500 Гц/.

Для повышения быстродействия применяют транзисторы. У биполярных транзисторов, даже если их включить встречно и последовательно для частичной взаимокompенсации остаточного напряжения, последнее составляет величину порядка 20-50 мкВ. У полевых транзисторов остаточное напряжение практически равно нулю и определяется уровнем шумов, которые особенно малы у транзисторов с  $p-n$  переходом /например, для полевого транзистора типа КП-102 они составляют 10 мкВ в полосе частот до 20 кГц/.

Как известно, шумы возрастают с увеличением полосы пропускания усилителя СУ с МДМ. Следовательно, применяя низкие частоты модуляции, можно получить высокие точностные характеристики сравнивающего устройства.

Применяя методы оптимального приема, можно повысить быстродействие СУ. В этом случае СУ состоит из УПТ с МДМ, интегратора и порогового устройства /см. рис./.



Блок-схема сравнивающего устройства:  $x_1$  и  $x_2$  - сравниваемые напряжения

Уровень срабатывания  $U_n$  порогового устройства выбирается, исходя из вероятности ложной тревоги  $F$ , спектральной плотности белого шума на входе интегратора  $N_0$ , времени интегрирования  $\tau$  и постоянной интегрирования  $RC$ , т.е.

$$U_n = \frac{\sqrt{N_0 \tau}}{RC} \operatorname{erfc}^{-1}(1-F),$$

где  $ezf^{-1}(\gamma)$  - функция, обратная интегралу ошибок.

Вероятность правильного обнаружения знака разности  $x_1 - x_2 =$   
 $= D$  при этом будет равна

$$D = 1 - ezf\left(\frac{U_n - \frac{A\tau}{RC}}{RC\sqrt{N_0}\tau}\right), \quad /2/$$

где  $A$  - амплитуда сигнала на входе интегратора.

Подставив  $U_n$  и /1/ в выражение /2/, получим

$$D = 1 - ezf\left[ezf^{-1}(1-F) - \frac{A\sqrt{\tau}}{\sqrt{N_0}}\right]. \quad /3/$$

Отсюда видно, что вероятность правильного обнаружения знака разности  $X_1 - X_2$  зависит от отношения  $\frac{A\sqrt{\tau}}{\sqrt{N_0}}$  при заданном  $F$ .

Зная  $A$  и  $N_0$  на входе интегратора, можно определить  $\tau$  при заданных  $D$  и  $F$ . Затем определяем  $U_n$  при заданном  $RC$ . Эти выражения справедливы, если помеха представляет собой белый шум. В нашем же случае шум, пройдя через усилитель с ограниченной полосой пропускания, перестает быть белым и вычисление  $U_n$  и  $D$  осложняется. Но тем не менее можно полагать /и это подтверждено экспериментом/, что вероятность правильного обнаружения знака разности  $X_1 - X_2$  не меньше, чем определенная по выражению /3/.

### Л и т е р а т у р а

1. Шлядин В.М. Цифровые измерительные преобразователи и приборы. М., "Высшая школа", 1973.
2. Левин Б.Р. Теоретические основы статистической радиотехники. М., "Советское радио", 1968.

3. Преобразование информации в аналого-цифровых вычислительных устройствах и системах. Под ред. Петрова Г.М. М., "Машиностроение", 1973.

В.А.Глазунов

### О ВЫБОРЕ ПОКАЗАТЕЛЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ НАДЕЖНОСТИ ИЕРАРХИЧЕСКИХ ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

В настоящее время для оценки надежности информационно-измерительных систем /ИИС/ применяется множество различных показателей. Все они могут быть разделены на две группы: вероятностные /статистические/ и функциональные.

Наиболее распространены статистические показатели / [1], [2] /: вероятность безотказной работы  $P(t)$ , среднее время безотказной работы  $T_{ср}$ , частота  $f(b)$  и интенсивность  $\lambda(t)$  отказов, всевозможные коэффициенты надежности. Используя один из статистических показателей, легко получить количественное значение надежности элемента или блока ИИС. Однако определение надежности иерархической ИИС в целом по методу суперпозиции  $\lambda_{ИИС} = \sum_{i=1}^n \lambda_i$  /где  $n$  - число элементов системы/ может привести к значительным ошибкам, если не учитывается влияние отказов отдельных элементов системы на способность ИИС выполнять заданную функцию. Поэтому показатель надежности зависит не только от технических характеристик элементов ИИС, но и от структурной и функциональной схемы системы [2] - [5]. Действительно, в сложных ИИС отказ отдельного ее элемента может привести лишь к некоторому снижению уровня ее эффективности. Показатель функциональной надежности должен учитывать все возможные состояния системы при отказе ее элементов, а также назначение и условия применения системы.

Рассмотрим иерархическую ИИС с автономными подсистемами /рис. 1/, предназначенную для сбора и обработки информации с технологических объектов /ТО/. Цель обработки информации - получение обобщенных технико-экономических показателей  $Z_i^{(j)}$  и формирова -