

Для напряжения на конденсаторе U_c

$$\tau_0 = C \left(R + \frac{1}{K_0} \right). \quad (9)$$

$$t_{\phi} = 2,6 \sqrt{\left(RC + \frac{C}{K_0} \right)^2 - \frac{2\tau C}{K_0}}. \quad (10)$$

Уравнения (7—10) справедливы для монотонного переходного процесса, который будет иметь место, если корни характеристического уравнения (3) вещественные.

Запишем условие вещественности корней:

$$C + R^2 K_0^2 C + 2RK_0 C - 4\tau K_0 \geq 0. \quad (11)$$

Несоблюдение условия (11) приводит к появлению ошибки преобразования, обусловленной наличием выброса на вершине выходного напряжения U_c . Таким образом, проведенный анализ позволяет оценить влияние параметров схемы на качество переходного процесса в зарядном устройстве с обратной связью.

ЛИТЕРАТУРА

1. Болтянский А. А., Райков Б. К., Скобелев О. П., Старобинский Н. М. Построение преобразователей при использовании свойств переходных процессов. «Измерительная техника», № 4, 1969.
2. Грязнов М. И., Гуревич М. Л., Маграчев З. В. Измерение импульсных напряжений. Изд. «Советское радио», 1969.
3. Маталин Л. И., Чубаров С. И., Иванов А. А. Многоканальные анализаторы ядерной физики. Атомиздат, 1967.
4. Штраших И. В., Волк А. Н. Быстродействующие электронные преобразователи непрерывной информации в код для целей многомерного анализа. В кн. «Труды 5-й научно-технической конференции по ядерной электронике», том II, часть I. Атомиздат, 1962.
5. Manfredi P. F., Casoli P. «On the design of pulse — peak stretchers» IEEE Transactions on Nuclear Science, Ns—16, Feb. 1969.
6. Файзулаев Б. Н. Переходные процессы в транзисторных каскадах. Изд. «Связь», 1968.

Н. Д. СЕМКИН, А. А. ХИЛИТИНСКИЙ

ПРИБОР ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ЛИНЕЙНЫХ ПЕРЕГРУЗОК И ВИБРОПЕРЕГРУЗОК, ОСНОВАННЫЙ НА ЭФФЕКТЕ ХОЛЛА В ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ МАТЕРИАЛАХ

Из акселерометров сейсмического типа наибольшее распространение получили электродинамические, индукционные, емкостные, резистивные приборы. Кроме этого, в последнее время проводятся работы по применению в технике виброметрии

приборов, основанных на гальваномангнитном эффекте Холла в полупроводниковых материалах.

В акселерометрах, основанных на эффекте Холла, применяются датчики Холла (холлотроны), помещенные в магнитное поле, напряженность которого в плоскостях холлотронов изменяется в соответствии с изменениями измеряемой перегрузки. В результате взаимодействия магнитного поля и тока, проходящего через холлотрон, в последнем возникает э.д.с. Холла

$$E_x = K_x IH, \quad (1)$$

где E_x — э.д.с. Холла, K_x — чувствительность, $\frac{в}{aэ}$;

H — напряженность магнитного поля в плоскости холлотрона, э;

I — ток питания холлотрона, а.

Поскольку $H=f(g)$, (g — измеряемая перегрузка в единицах ускорения поля земного тяготения), то и э. д. с. Холла $E_x=f(g)$, если ток через холлотрон неизменный.

Акселерометры на холлотронах обладают рядом ценных свойств:

высокой чувствительностью, широким динамическим и частотным диапазоном измерений; малыми габаритами; хорошей линейностью выходных характеристик в диапазоне перемещений в несколько мм; высокой технологичностью и прочностью конструкции.

В связи с этим акселерометры на холлотронах могут успешно конкурировать с традиционными измерителями вибрации и ускорений.

Особенно перспективным представляется применение акселерометров на холлотронах при измерениях в области низких и инфранизких частот.

В Куйбышевском авиационном институте был разработан и изготовлен акселерометр, основанный на эффекте Холла в полупроводниковых материалах. Прибор состоит из акселерометрического датчика, генератора синусоидальных колебаний, усилителя и фазочувствительного балансного детектора (рис. 1).

В акселерометрическом датчике используются два холлотрона, жестко связанных с корпусом датчика, между которыми

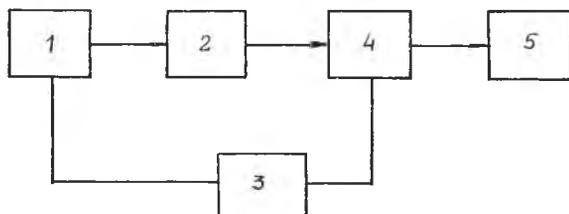


Рис. 1. Блок-схема прибора

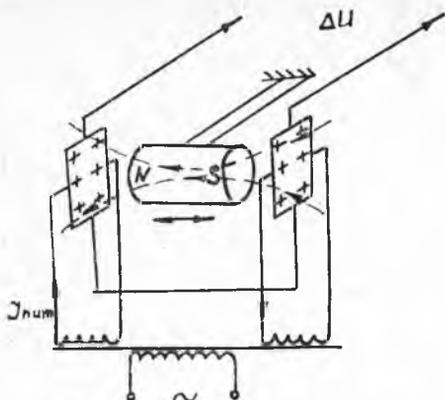


Рис. 2. Измерительная схема

находится подвешенный на пружине магнит. Холлотроны включены в дифференциальную по току измерительную схему (рис. 2).

При воздействии виброперегрузок колебания пружины с магнитом, установленным в начальном положении симметрично относительно двух холлотронов, вызывают изменения напряженностей магнитного поля в их плоскостях.

При равенстве токов питания холлотронов I и их чувствительностей K_x на осно-

вании (1) можно записать: выходной сигнал измерительной схемы $\Delta U = U_1 - U_2 = K_x \Delta H \cdot I$, где ΔH — разность напряженностей магнитного поля в плоскостях холлотронов.

При линейной зависимости $\Delta H = f(\Delta x)$ (Δx — перемещение магнита, пропорциональное перегрузке) закон изменения выходного сигнала измерительной схемы точно повторяет закон изменения ускорений во времени.

Выходной сигнал измерительной схемы после усилителя 2 детектируется фазочувствительным детектором 4 и поступает на регистрирующий прибор 5 (шлейфовый осциллограф). Питание холлотрона осуществляется от генератора 3. Динамическая характеристика $U_{\text{вых}} = f(g)$, где g — ускорение, обладает нелинейностью не более 2% (рис. 3).

При работе прибора в диапазоне частот 0—50 гц нелинейность характеристики $U_{\text{вых}} = f(F)$, где F — частота, составляет 3%. Чувствительность измерительной схемы в этом диапазоне частот достигает 1 мв/г.

В приборе используется цилиндрический магнит из альнико с индукцией на полюсе 1000 гс. При использовании магнита марки ЗБА чувствительность прибора можно повысить до 1,8—2,4 мв/г. Порог чувствительности акселерометра составляет $5 \cdot 10^{-2}$ г.

Возможности данного акселерометра практически определяются свойствами упругого подвеса. Изменяя жесткость подвеса, можно в широких пределах варьировать динамический и частотный диапазоны прибора и его чувствительность. Потребляемый прибором ток — не более 0,2 а при напряжении питания 27 в. Диапазон рабочих температур определяется диапазоном рабочих температур холлотронов и составляет $\pm 50^\circ\text{C}$.

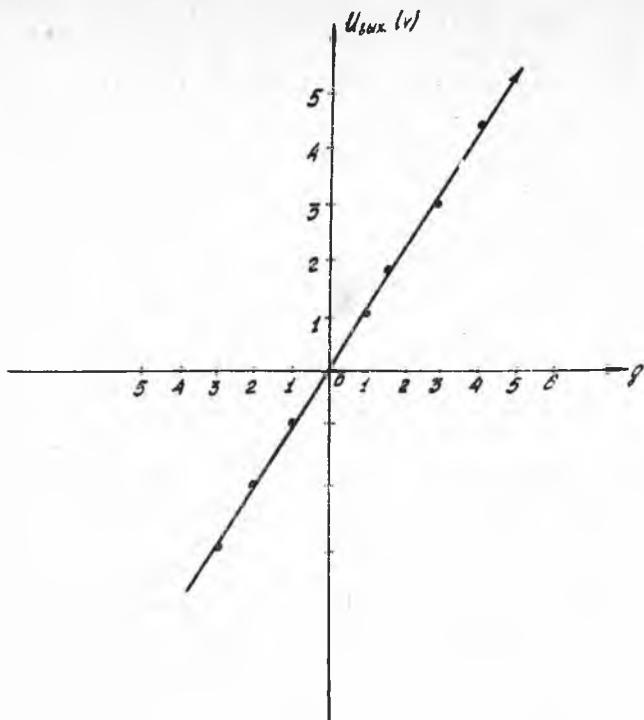


Рис. 3. Выходная динамическая характеристика

Прибор прост по конструкции, удобен в эксплуатации, обладает высокой технологичностью, прочностью, имеет малый вес и габариты, высокую надежность в работе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иорш Ю. И. Виброметрия. Москва, 1963.
2. Маделунг О. Физика полупроводниковых соединений III и V группы. М., 1967.
3. Акулов И. И., Алексеев А. И., Баржин В. Я. и др. Радиотехнические схемы на транзисторах и туннельных диодах. Изд. «Связь», 1966.
4. Богомолов В. Н. Устройства с датчиками Холла и датчиками магнитосопротивления. Госэнергоиздат, 1961.
5. Хейнриксен В. Анализ работы нагруженного датчика э. д. с. Холла. Труды по электронике и автоматике. Таллинский политехнический институт, 1964.
6. Фигуров Е. П. Датчики э. д. с. Холла, их расчет и применение. «Передовой научно-технический и производственный опыт», 1964.
7. Моренцов Н. Н., Лихтциндер Б. Я. Малогабаритные контрольно-регистрационные приборы. Куйбышев, 1970.
8. Nalecz M. and Ziomecki H. «A Hall effect accelerometer» Polish academy of Sciences, Warsaw. 1962.