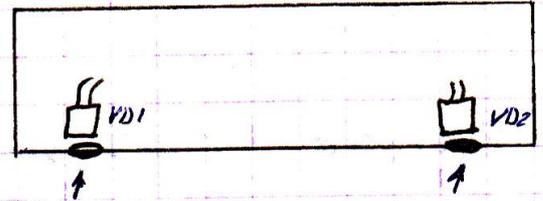


аксирон. Сафрин 11 9 кл. шк 131
г. Казань

догов. метод. Сайкеев С. 9 кл. шк 131
г. Казань

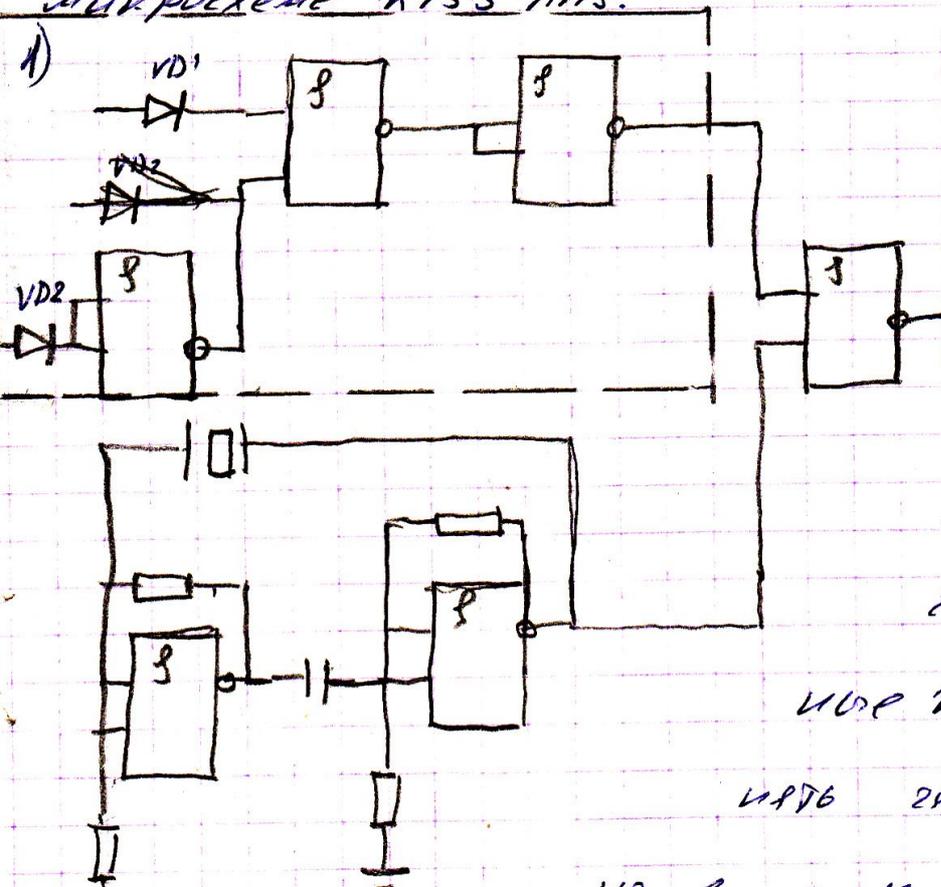
Фотометрический метод измерения ск-ти зрения.

Метод заключается в следующем: на известном расстоянии в выключенном к стеклу зрения расположить 2 фотодiodа VD1 и VD2. Для того чтобы избежать попадания света на фотодiodы поместим их в тубусы. И расположим перед ними собирающие линзы.



Соберём генератор прямоугольных импульсов на

микросхеме К155 ЛА3.



Часть схемы по рис. N1

создаёт прямоугольные импульсы.

Второй же часть

схемы является кварцевым генератором.

Заставляет работать

все кристаллы можно увидеть

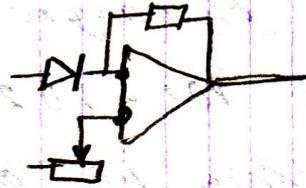
и даже заготовку сигнала.

разработать сумматор к-и будет считать кол-во тактов

операция:

вместо \rightarrow

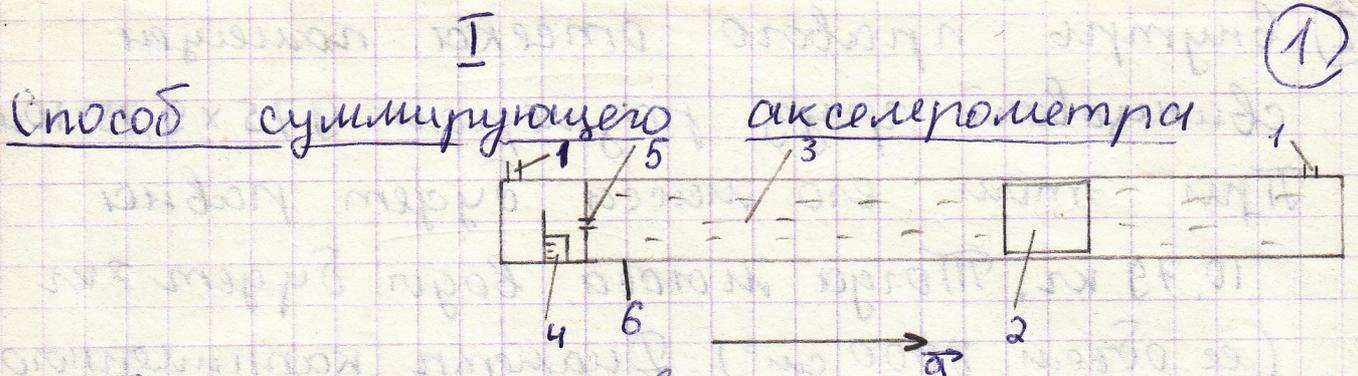
когда



0. Усилитель должен

иметь очень большой коэффициент усиления.

Разработчик Сайкин С. в. Кудряв Ик. N 151 98



Описание установки и принцип его работы:

Акселерометр состоит из стеклянного параллелепипеда (N6) в которой помещена вода (N3), свинцовый груз (N2) свободно скользящий внутри, мензурка (N4) и перегородка с капиллярной отверстием (N5). При ускорении этой системы в правом отсеке параллелепипеда создается избыточное давление за счет ускорения воды и груза. Вследствие этого вода начинает перетекать по отверстию из правого отсека в левый, где попадает в мензурку. При размерах параллелепипеда $10 \times 10 \times 100$ см и длине левого отсека 10 см

2) Внутри правого отсека помещен свинцовый груз размером $9,75 \times 9,75 \times 10$ см. При этом его масса будет равна $10,79$ кг. Тогда масса воды будет 8 кг (ее объем 8000 см³). Диаметр капиллярного отверстия 1 мм. При ускорении a давление в правой части будет равно $p = \frac{F}{S}$ где F - сила действующая на воду и груз вместе, а S - площадь поперечного сечения цилиндра. По второму закону Ньютона имеем $F = a \cdot (M + m)$ где M - масса свинцового груза, а m - масса воды.

$$p = \frac{F}{S} = \frac{a(M+m)}{S}$$

По формуле Пуазеля имеем

$$V = \frac{\pi r^4}{8 \eta l} (p_1 - p_2) \Delta t, \text{ которая устанавливает}$$

зависимость между объемом жидкости, протекающей по отверстию радиусом r длиной l и разностью давлений между

3) концами отверстия ($p_1 - p_2$). При этом коэффициент динамической вязкости тигучести, протекающей по отверстию равен η . В нашем случае разность давлений равна $p = \frac{a(M+m)}{S}$ (т.к. обе части параллелепипеда открыты сверху и до ускорения в обеих частях было атмосферное давление). Тогда

$$V = \frac{\pi r^4}{8 \ell' \eta} \left(\frac{a \cdot (M+m)}{S} \right) \Delta t = \frac{\pi r^4 (M+m)}{8 \ell' \eta S} \cdot v$$

где v - конечная скорость после ускорения которое можно вычислить по формуле

$$v = \frac{V \cdot 8 \ell' \eta S}{\pi r^4 (M+m)}$$

Объем V измерит мензуркой

Оценим количество вытекшей тигучести

при изменении скорости 10 м/с. При

наших данных $r = 0,5$ мм; $\ell' = 1$ см; $M = 10,7$ г; $m = 8$ кг;

$S = 100$ см²; $\eta = 17,75 \cdot 10^{-4}$ Па·с

$$V = 2712,8 \cdot 10^{-8} \text{ м}^3 \approx 28 \text{ см}^3$$

4) погрешность измерений будет составлять порядка 7% (погрешность определена по формуле). Калибровка отверстия может быть проведена с помощью этого же самого прибора (его надо поставить стоймя и при известном $g = 9,8 \text{ м/с}^2$ определить объем вытекшей воды за время Δt измеренной секундомером). С целью уменьшения трения между дном параллелепипеда и свинцовому грузу снизу следует прикрепить маленькие колёсики. До ускорения ~~ни~~ вода не будет вытекать из отверстия вследствие капиллярности, хотя капиллярность вносит в измерение погрешность в пределах 1%. Пользоваться формулой Пуазейля можно потому что поток через отверстие будет ламинарным (при небольших ускорениях). Это можно доказать тем, что число Рейнольдса описывающее данный поток будет

$$R = \frac{d \cdot v}{\eta}$$

d - диаметр трубки

v - скорость течения

воды через трубку

η - кинематическая вязкость воды

при ускорении $a = 10 \text{ м/с}^2$

скорость потока будет $35,5 \text{ м/с}$

тогда $R = 10,45$

а турбулентный поток возникает
при $R \approx 1000$