

ДАТЧИК УГЛА НАКЛОНА НА ОСНОВЕ ИНТЕГРАЛЬНОГО АКСЕЛЕРОМЕТРА

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Большелатов И. В., Панасик А. М.

Иванов В. А. – канд. техн. наук, доцент

Лихачевский Д. В. – канд. техн. наук, доцент

В данной статье исследуется возможность реализации датчика угла наклона, выполненного на базе двухосного интегрального акселерометра ADXL202, производимого фирмой Analog Devices, а также исследуются его характеристики.

Датчики угла наклона нашли широкое применение в различных областях промышленности. В настоящее время разработано множество приборов, реализующих различные принципы работы, а также обладающих различными техническими характеристикам.

Акселерометры представляют собой датчики линейного ускорения и в этом качестве широко используются для измерения углов наклона тел, сил инерции, ударных нагрузок и вибрации.

Чувствительным элементом датчика угла наклона является двухосный акселерометр, выполненный на основе МЭМС-технологии. Модель рассматриваемого датчика – AL-G10. Данный акселерометр позволяет измерять линейное ускорение по двум взаимно перпендикулярным осям, находящимся в плоскости кристалла. Определение величины угла наклона объекта относительно плоскости земли происходит путем измерения величины проекции силы тяжести (ускорения свободного падения) на оси акселерометра.

Выходным сигналом акселерометра, использующегося в датчике, являются импульсы, относительная длительность которых пропорциональна ускорению. Использование такого типа выходного сигнала позволяет обеспечить повышенную помехоустойчивость, передачу сигнала по одной линии и прием его любым микроконтроллером, имеющим таймер.

Однако, недостатком импульсного выходного сигнала является шум, определяющий разрешающую способность устройства.

Предельное разрешение устройства обычно определяется уровнем шума измерения, который включает внешний фоновый шум и шум датчика. Уровень шума непосредственно связан с шириной полосы пропускания датчика. Включение фильтра низких частот (ФНЧ) на выходе датчика приводит к уменьшению полосы пропускания и, следовательно, к снижению уровня шума. Это улучшает отношение сигнал/шум и увеличивает разрешающую способность, однако вносит амплитудные и фазовые частотные искажения.

Эксперимент проводился с целью выявления уровня шума устройства, а также определению подходящих методов подавления шума. Экспериментальным путем определена величина шумов датчика на различных частотах среза ФНЧ. Из полученных данных, наиболее оптимальным вариантом является использование ФНЧ с частотой среза 10 Гц и медианным фильтром, а также программной корректировкой угла наклона для компенсации температурного дрейфа. Полученные параметры датчика приведены в таблице 1:

Таблица 1 – Технические характеристики датчика

Диапазон измерений, угловые градусы	±90
Величина шумов, угловые градусы	0.07
Величина температурного дрейфа нуля, угловые градусы	0.1
Константа периода измерения, сек.	1

Таким образом, в результате проведения эксперимента были получены данные для последующей разработки устройства измерения угла наклона при помощи датчика AL-G10.

Список использованных источников:

1. Сборник научных трудов НГТУ, Новосибирск, №3(89) 2017 г. – 32-51 с.
2. OKOS Solutions [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.okos.com>.