Упражнение 2-1. Разрешающая способность, рабочий диапазон, усиление и шаг дискретизации

Задача: Определить оптимальную конфигурацию измерительной DAQ системы.

В этом упражнении мы рассмотрим технические требования для трех заданий и определим наиболее подходящие для них DAQ-устройства и правильные настройки конфигурации каждого устройства для каждого из заданий.

При выборе устройства сбора данных рассмотрим соотношение цена-производительность. DAQ устройства с большим разрешением стоят дороже, однако обеспечивают более точное представление получаемого сигнала. DAQ устройства с большим рабочим диапазоном более гибки в использовании, но при этом увеличивается шаг дискретизации. В следующей таблице показаны четыре конфигурации устройств сбора данных, которые вы можете использовать для выполнения заданий данного упражнения. Обычные DAQ-устройства имеют разрешение 12 или 16 бит и позволяют настраивать свои входные каналы для сбора биполярных и однополярных сигналов.

Следующая таблица дает информацию о типичных DAQ-устройствах. В каждом из заданий данного упражнения выберите наиболее подходящее устройство сбора данных и оптимальную конфигурацию с наименьшей ценой и наибольшей точностью. Начните с вопроса о необходимости биполярного рабочего диапазона и определите подходящий уровень усиления. Затем определите, устройство с какой разрядностью - 12 или 16 бит - может обеспечить желаемый шаг дискретизации.

Таблица, отображающая два DAQ-устройства и их конфигурации:

	DAQ устройство 1		DAQ устройство 2	
	Конфигурация А	Конфигурация Б	Конфигурация А	Конфигурация Б
Разрядность(бит)	12	12	16	16
Диапазон (В)	0-10	-10-10	0- 10	-10-10
Усиление (выберите одно)	1, 2, 5, 10, 20, 50, 100			

Задание 1

Термопара К-типа присоединена к выходу парового коллектора системы котлов высокого давления. Термопара может измерять температуру в диапазоне от -270 до 1372 °С. При измерении в этом диапазоне она выдает напряжение от -6.548 до 54.874 мВ.

Примечание. Не предполагайте замерзания котла (температура всегда положительна).

Какое DAQ устройство и его конфигурация будет наилучшими для обнаружения изменения напряжения на 2.1 мкВ?

Задание 2

Преобразователь давления расположен во входном патрубке двигателя. Выходное напряжение преобразователя изменяется от -2 до 2 В для линейного диапазона изменения давления от 20 Па до 105 кПа.

Какое DAQ устройство и его конфигурация будет наилучшими для этого задания, если необходимо измерять изменение давления на 1.5 Па, что соответствует изменению напряжения на 70 мкВ?

Задание 3

Гигрометр расположен на метеорологической станции для наблюдения за относительной влажностью. Датчик выдает линейно меняющееся напряжение от 0.8 до 3.9 вольт при изменении относительной влажности от 0 до 100 %. Точность измерения датчиком относительной влажности достигает ±2 %.

Какое DAQ устройство и его конфигурация будут наилучшими для этого задания, если необходимо фиксировать изменение напряжения, по крайней мере, на 0.62 мВ?