

Чернуха М.В., магістрант гр. ФБМЕ-15-1м,
науковий керівник - доцент, к.т.н. Кравчина В.В

РОЗРОБКА ТА ЗАСТОСУВАННЯ ПРЕЦИЗІЙНОГО КОНТРОЛЕРА ТЕМПЕРАТУРИ

Запорізька державна інженерна академія, кафедра МЕІС

Для забезпечення високої швидкодії н/п приладів та ІМС формуються центри рекомбінації певного складу та концентрації. Для процесів їх відпалу та ідентифікації важливим є підвищення точності контролю температурного режиму. Контроль параметрів глибоких рівнів проводився за допомогою комплексу на основі спектрометра DLTS - 82E. Розширити можливості комплексу планується за рахунок підвищення точності як контролю температури, так і точності фіксації максимуму розподілу сигналу емісії носіїв заряду за участю глибоких рівнів. Метою роботи є розробка контролера температури, який підвищує точність контролю температури відпалу напівпровідникових структур, а застосування його в складі спектрометра DLTS - 82E дозволяє більш точно визначати параметри глибоких рівнів.

Важливою складовою підвищення точності контролю температури є проведення юстирування мікроконтролера в робочому діапазоні температури. Так для контролю процесу відпалу юстирування проводиться за температурою фазового переходу високотемпературного припою, а при фіксації максимумів DLTS піків юстирування проводиться по температурі кипіння рідинного азоту.

У запропонованій схемі контролера впроваджені додаткові пристрої для підвищення його метрологічних характеристик. Контрольований сигнал формується термопарою та поступає на вхідний підсилювач на основі мікросхеми ОРА177, що має високий коефіцієнт підсилення та малу величину напруги зміщення нуля. Вибору розрізної спроможності вимірювання температури 0,1 °С, відповідає різниця вихідної напруги термопари 6,4 мкВ у точці 0 °С. За наявності у складі мікроконтролера АТmega48 аналого-цифрового перетворювача АЦП із розрізною спроможністю 10 двійкових розрядів, тобто 1024 дискрети, та опорної напруги АЦП 5 В, на кожний дискрет припадає близько 5 мВ. Таким чином, для збереження розрізної спроможності контролера 0,1 °С, коефіцієнт підсилення напруги термопари має становити величину $K_u=800$.

Блок комунікації побудований на мікросхемі ST232, що містить перетворювач напруги живлення з метою забезпечення сумісності із електричним інтерфейсом RS232. Цей блок, з метою недопущення спотворення результатів вимірювань температури, живлять від окремого стабілізатора напруги, а в ланцюзі живлення встановлюють високочастотний дросель, що не пропускає короткі імпульси струму до інших блоків схеми. Завади по ланцюгам живлення генеруються і в індикаторі, тому ці обидва блоки живляться окремо. Ланцюги живлення аналогових та цифрових блоків мікроконтролера також розділені додатковими дроселями та конденсаторами.

Висновки. Розроблена конструкція прецизійного контролера температури має точність контролю 0,1 °С, а його застосування дозволяє розширити технологічні можливості формування швидкодіючих приладів.