

водой. Анализ полученного изображения позволяет выявить изъяны стенок и стыков труб, обнаружить области образующихся засоров и расположение инородных предметов.

УДК 771.376

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ НА ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ПОЛУПРОВОДНИКОВ И p - n ПЕРЕХОДОВ

Студенты гр.11312112 Гамезо А.А., Ананьева И.Р.

Канд. физ.-мат. наук, доцент Шадурская Л.И.

Белорусский национальный технический университет

При температурах вблизи комнатной концентрация носителей заряда меняется, в основном, за счет собственных переходов электронов из валентной зоны в зону проводимости. Поэтому для увеличения относительного изменения концентрации носителей заряда с изменением температуры необходимо использовать полупроводники с собственной электропроводностью σ_i .

Так как $n_i \sim \exp\left(-\frac{\Delta E}{2KT}\right)$ (где n_i – собственная концентрация, ΔE – ширина запрещенной зоны полупроводника, K – постоянная Больцмана), то сопротивление R , пренебрегая зависимостью μ_n и μ_p от T , можно записать в виде

$$R = R_{\infty} \exp\left(\frac{B}{T}\right), \quad (1)$$

где $B = \frac{\Delta E}{2K}$, R_{∞} – сопротивление полупроводника при $T = \infty$.

Для практического применения удобна формула:

$$R = R_0 \exp\left(\frac{B(T_0 - T)}{T_0 T}\right), \quad (2)$$

где $R_0 = R(273^\circ K)$.

В датчиках температуры используется начальный омический участок вольтамперной характеристики.

Статическое сопротивление диода можно записать в виде

$$R = \frac{U}{I_{\text{нас}}} = \frac{U}{A} \exp\left(\frac{\Delta E}{KT}\right) = R_{\infty} \exp\left(\frac{B}{T}\right), \quad (3)$$

где $I_{\text{нас}}$ – обратный ток диода,

$B = \frac{\Delta E}{K}$, что в два раза больше, чем для терморезистора. Отсюда следует, что зависимость обратного тока и сопротивления диода от температуры можно использовать в датчиках температуры.

Преимуществом диодных датчиков является высокая чувствительность и малый потребляемый ток.

Чувствительность кремниевого перехода составляет около $2 \frac{\text{мВ}}{\text{град}}$. Такой датчик работоспособен в диапазоне $77 - 400 \text{ К}$.