

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ
НАПРЯЖЕНИЕ – ЧАСТОТА. ВЛИЯНИЕ НА ПОГРЕШНОСТЬ
РАСЧЕТА ПНЧ БЫСТРОДЕЙСТВИЯ КОМПАРАТОРА**

П. П. Изотов

*Учреждение образования «Гомельский государственный технический
университет имени П. О. Сухого», Беларусь*

В [1, с. 121] описана схема преобразователя напряжение – частота (ПНЧ), принципиальная схема которого представлена на рис. 1. Также в [2] приведена уточненная методика расчета ПНЧ.

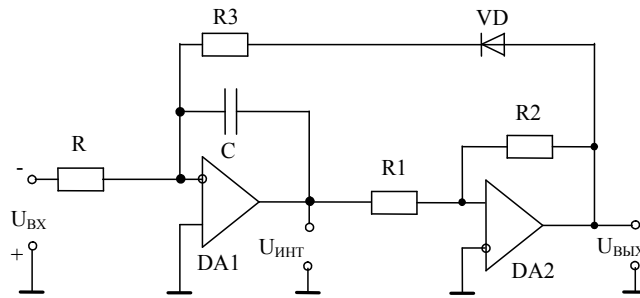


Рис. 1

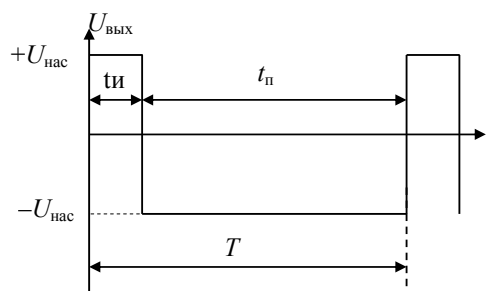


Рис. 2

В процессе дальнейшего исследования ПНЧ выявлено, что время переключения компаратора DA2 уменьшает частоту выходного сигнала ПНЧ по сравнению с расчетным значением, полученным с учетом [2]. При этом было замечено, что чем меньше отношение $\frac{t_{и}}{t_{п}}$ (где $t_{и}$ – ширина импульса, а $t_{п}$ – ширины паузы выходного сигнала (рис. 2)), тем больше отклонение от расчетного значения частоты выходного сигнала ПНЧ.

В связи с этим необходимо было определить, как влияет время переключения компаратора DA2 на частоту выходного сигнала ПНЧ и почему уменьшение отношения $\frac{t_{и}}{t_{п}}$ увеличивает это влияние.

Период выходного сигнала ПНЧ с реальным компаратором DA2 (время переключения $\Delta t \neq 0$) можно представить как $T_p = T + \Delta T$, где T – период выходного сигнала ПНЧ с идеальным компаратором DA2, полученным с учетом [2]; ΔT – погрешность расчета, вносимая реальным компаратором DA2 при переключении.

Показано, что если реальный компаратор DA2 представить как последовательно соединенные идеальный компаратор и элемент с временем задержки Δt , то погрешность расчета имеет вид:

$$\Delta T \approx \left(\frac{t_{и}}{t_{п}} + 2 + \frac{1}{\frac{t_{и}}{t_{п}}} \right) \Delta t.$$

Из выражения видно, что при ширине импульса во много раз меньше ширины паузы $\frac{t_{и}}{t_{п}} \rightarrow 0$ выходного сигнала ПНЧ, погрешность расчета растет $\Delta T \rightarrow \infty$. Если выражение исследовать на экстремум, то можно увидеть, что при ширине импульса, равной ширине паузы $\frac{t_{и}}{t_{п}} = 1$ погрешность расчета минимальна $\Delta T = 4\Delta t$.

Областью применения выражения является линейный режим работы операционного усилителя DA1. При входе DA1 в нелинейный режим работы выражением пользоваться не рекомендуется.

Л и т е р а т у р а

1. Чубриков, Л. Г. Основы промышленной электроники / Л. Г. Чубриков. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2003. – 255 с.
2. Изотов, П. П. Уточнение метода расчета преобразователя напряжение частота / П. П. Изотов // Вестн. Гомел. гос. техн. ун-та им. П. О. Сухого. – 2011. – № 2. – С. 52–60.