

Grupa A

.....
imię i nazwisko

Zadanie 1 (6 pkt)

16-bitowy próbkujący ADC o częstotliwości próbkowania 150 Msps ma następujące parametry: zakres napięć wejściowych 2 V, stosunek sygnału do szumów i zakłóceń $\text{SINAD} = 72 \text{ dB}$. Na wejściu przetwornika zainstalowano filtr antyaliasingowy (RC) o górnej częstotliwości granicznej 30 MHz. Jaki może być maksymalny jitter sygnału zegarowego aby pogorszenie rozdzielczości wynikające z istnienia jitteru nie było większe od tego, które wynika z szumów i zakłóceń wewnętrznych przetwornika? Przyjąć, że maksymalna szybkość narastania sygnału na wejściu przetwornika występuje w sytuacji podania na wejście układu fali prostokątnej.

Zadanie 2 (6 pkt)

Układ odbierający słabe sygnały świetlne z diody laserowej składa się z wielopikselowej fotodiody lawinowej (MPPC), wzmacniacza ładunkowego, wzmacniacza kształtującego impulsy typu RC-CR o stałej czasu formowania $\tau = 20$ ns i dyskryminatora progowego. Średnia liczba fotonów rejestrowanych w fotodiodzie w trakcie impulsu wynosi 10, co daje na wejściu dyskryminatora średnią amplitudę impulsu równą 1,5 V. Napięcie szumów na wejściu dyskryminatora wynosi 50 mV, a próg dyskryminatora ustawiono na poziomie 150 mV. Obliczyć niepewność pomiarową określenia czasu pojawienia się impulsu światła. Założyć, że jitter MPPC i dyskryminatora są pomijalne.

Zadanie 3 (4 pkt)

Urządzenie pomiarowe zawierające chłodziarkę półprzewodnikową jest narażone na zakłócenia pochodzące od stacji bazowej GSM (900 MHz). Zaprojektowano szczelny ekran zapewniający doskonałe ekranowanie od tych zakłóceń. W ekranie istnieją dwa otwory o średnicy 6 mm oddalone od siebie o 1 cm konieczne do przeprowadzenia plastikowych rurek którymi płynie ciecz chłodząca. Jaka jest skuteczność takiego ekranu? Jaka powinna być długość kołnierzy falowodowych zamontowanych na tych otworach aby uzyskać skuteczność taką jak dla ekranu szczelnego?

Zadanie 4 (4 pkt)

Bipolarne wzmacniacze operacyjne programowane to wzmacniacze w których użytkownik, dobierając zewnętrzny rezystor przez który płynie prąd programujący I_{SET} , może wpływać na moc pobieraną przez wzmacniacz i jego szybkość (pasmo). Prądy kolektorów wszystkich tranzystorów są ściśle proporcjonalne do wartości prądu programującego I_{SET} . Klasyczny wzmacniacz operacyjny programowany $\mu A776$, przy prądzie $I_{SET} = 1,5 \mu A$ wykazuje na wejściu następujące szumy: $i_n/\sqrt{df} = 4,5 \text{ fA}/\sqrt{\text{Hz}}$ i $u_n/\sqrt{df} = 6,3 \text{ nV}/\sqrt{\text{Hz}}$. Oszacować wartość parametrów szumowych tego wzmacniacza przy $I_{SET} = 10 \mu A$. Wskazać źródła błędów tego oszacowania.