

1. Dlaczego w woltomierzu wartości szczytowych dołączamy rezystor szeregowo z miernikiem LM3?

Rezystor dołączamy w celu wywzorcowania woltomierza w wartościach skutecznych.

2. Jaką rolę pełni dioda w układach przetworników szczytowych?

W układzie szeregowym:

Dioda przewodzi prąd, gdy wartość napięcia wejściowego jest większa od napięcia na kondensatorze (w przeciwnym przypadku jest spolaryzowana w kierunku zaporowym). Napięciem wyjściowym jest napięcie na kondensatorze, więc w nieobciążonym przetworniku dioda zapobiega "cofaniu się" prądu. // UWAGA: Za pisanie "cofanie się prądu" obcinali punkty

W układzie równoległym jest podobnie, ale oprócz tego napięciem wyjściowym jest napięcie na diodzie.

(ta odpowiedź jest mało precyzyjna, bo pytanie jest mało precyzyjne)

3. Jaką rolę pełni kondensator w układach przetworników szczytowych?

W układach prostowników szczytowych kondensator ładuje się do maksymalnej wartości napięcia wejściowego. Oprócz tego w przetworniku szeregowym napięcie na kondensatorze jest napięciem wyjściowym.

4. W jaki sposób częstotliwość sygnału wpływa na wskazanie woltomierza wartości szczytowych?

Częstotliwość sygnału oraz stała $\tau = RC$ wpływa na poprawność pracy woltomierza. Przyjmuje się, że woltomierz z przetwornikiem wartości szczytowych działa poprawnie dla wartości częstotliwości $f > 10/\tau$.

5. W jaki sposób zmniejszenie rezystancji obciążenia wpływa na wskazanie woltomierza wartości szczytowych?

1) Woltomierz działa poprawnie dla częstotliwości $f > 10/RC$, gdzie R - rezystancja obciążenia.

Tak więc zmniejszenie rezystancji obciążenia powoduje że woltomierz będzie poprawnie wskazywał dla mniejszego zakresu częstotliwości.

2) Jeżeli w woltomierzu zastosowany jest szeregowo rezystor służący do wywzorcowania go (woltomierza) w wartościach skutecznych, to zmiana rezystancji obciążenia powoduje zmianę stosunku spadków napięć na rezystancji wzorcującej i rezystancji obciążenia. Jeżeli więc zmniejszymy rezystancję obciążenia, to woltomierz będzie wskazywał mniejszą wartość (jeżeli nie zmniejszymy proporcjonalnie wartości rezystancji wzorcującej).

6. Wyjaśnić, co to jest stała czasowa RC i jak się ją oblicza?

Stała czasowa RC to stała czasowa rozładowania kondensatora. Oblicza się ją ze wzoru:

$$\tau = RC$$

gdzie R - rezystancja obciążenia, C - pojemność kondensatora.

7. Obliczyć stosunek stałej czasowej rozładowania kondensatora o pojemności 1 μF do okresu sygnału dla częstotliwości a) 100 Hz b) 500 Hz, c) 1 kHz, d) 10 kHz, jeżeli układ obciążony jest woltomierzem o rezystancji 10 k Ω .

W dalszym ciągu mamy wzór $\tau = RC$.

C [F]	f [Hz]	T [s]	R [Ω]	$\tau=RC$ [s]	τ/T
0,000001	100	0,01	10000	0,01	1
0,000001	500	0,002	10000	0,01	5
0,000001	1000	0,001	10000	0,01	10
0,000001	10000	0,0001	10000	0,01	100

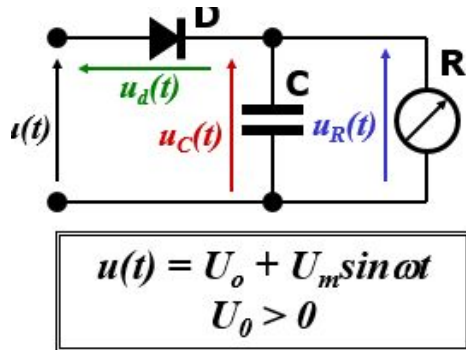
8. Obliczyć stosunek okresu sygnału do stałej czasowej rozładowania kondensatora o pojemności 100 nF dla częstotliwości a) 100 Hz b) 500 Hz, c) 1 kHz, d) 10 kHz, jeżeli układ obciążony jest odbiornikiem o rezystancji 100 Ω .

C [F]	f [Hz]	T [s]	R [Ω]	$\tau=RC$ [s]	T/τ
0,0000001	100	0,01	100	0,00001	1000
0,0000001	500	0,002	100	0,00001	200
0,0000001	1000	0,001	100	0,00001	100
0,0000001	10000	0,0001	100	0,00001	10

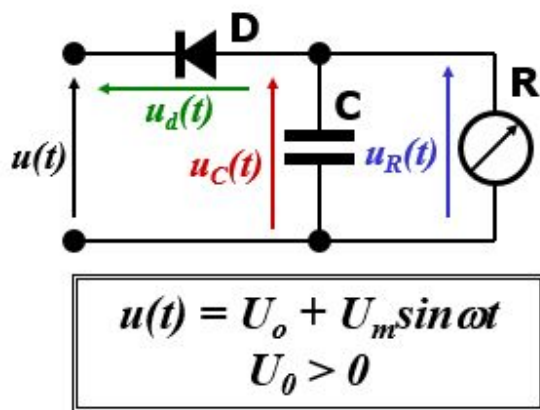
9. Do wejścia szeregowego przetwornika wartości szczytowej doprowadzono sygnał sinusoidalny o amplitudzie 8 V i składowej stałej a) 2 V, b) -2 V. Narysować sygnały na wyjściu układu dla obu polaryzacji diody. Przyjąć idealną charakterystykę diody i stan rozwarcia na wyjściu.

Wszędzie $U_m = 8\text{V}$.

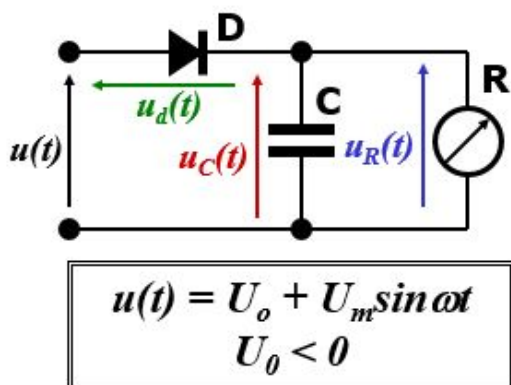
Dla pierwszej polaryzacji diody, stała 2V (>0):



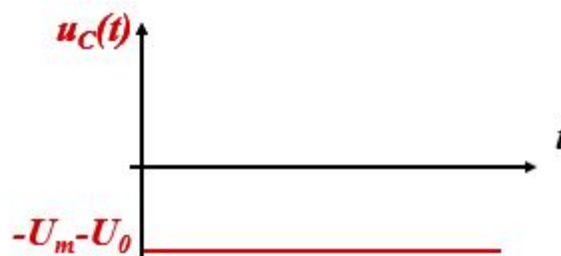
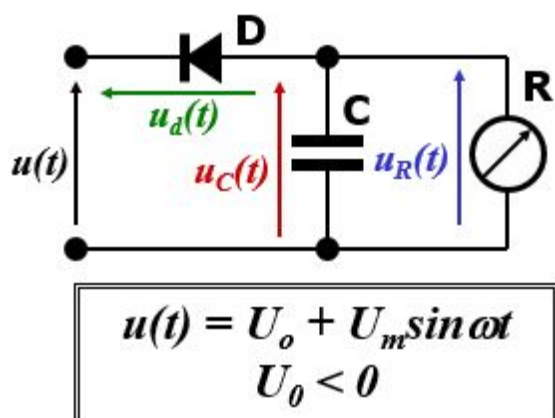
Dla drugiej polaryzacji diody, stała 2V (>0)



Dla pierwszej polaryzacji diody, stała -2V (<0)



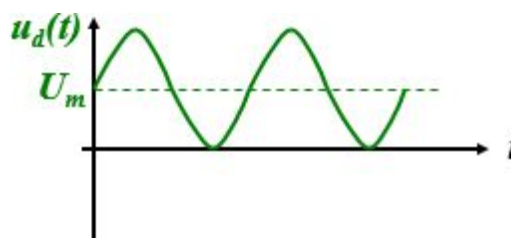
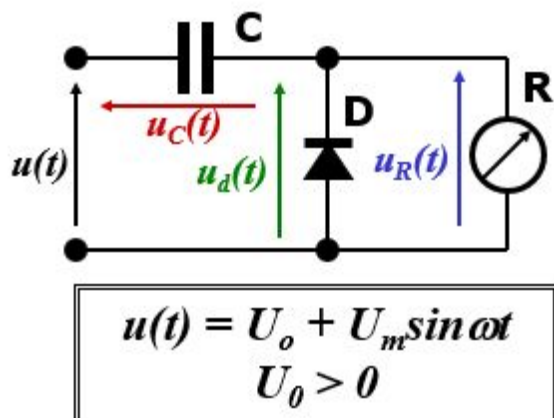
Dla drugiej polaryzacji diody, stała -2V (<0)



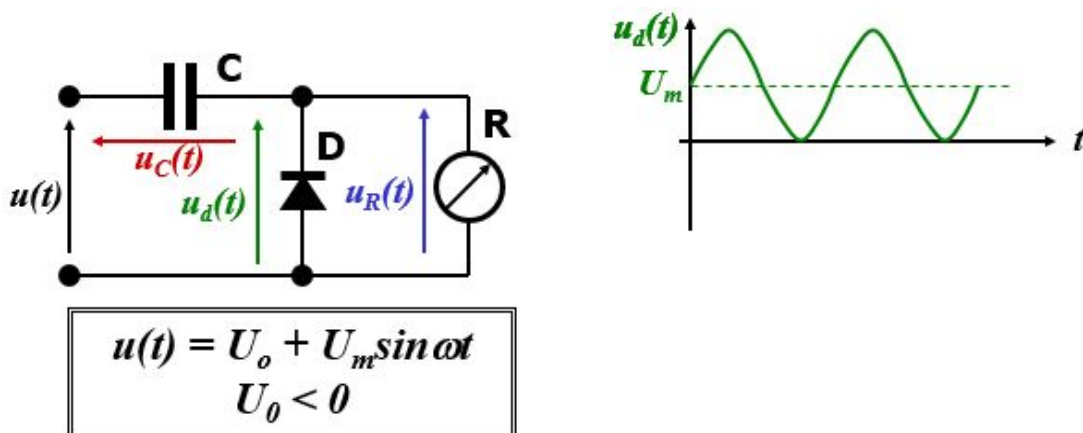
10. Do wejścia równoległego przetwornika wartości szczytowej doprowadzono sygnał sinusoidalny o amplitudzie 8 V i składowej stałej a) 2 V, b) –2 V. Narysować sygnały na wyjściu układu dla obu polaryzacji diody. Przyjąć idealną charakterystykę diody i stan rozwarcia na wyjściu.

Wszędzie $U_m = 8\text{ V}$.

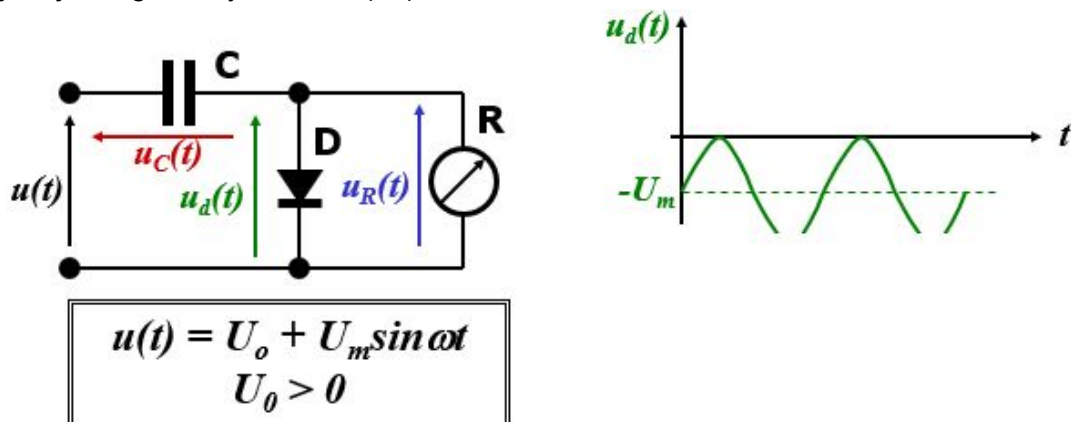
Polaryzacja pierwsza diody, stała 2V(>0):



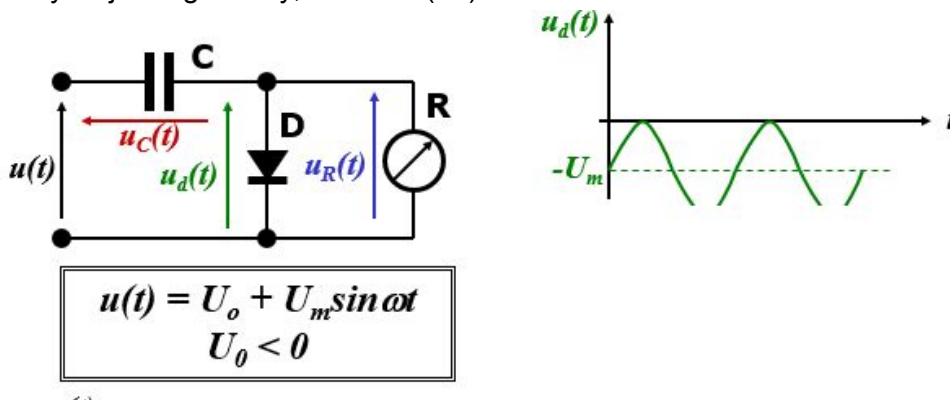
Polaryzacja pierwsza diody, stała -2V(<0):



Polaryzacja druga diody, stała $2V(>0)$:



Polaryzacja druga diody, stała $-2V(<0)$:



11. Do wejścia szeregowego przetwornika wartości szczytowej doprowadzono napięcie $u(t) = 5 + 10 \sin \omega t$ [V]. Jakie będzie wskazanie woltomierza napięcia stałego dołączonego do jego wyjścia? Jakie będzie wskazanie, jeśli tak zrealizowany woltomierz napięcia zmiennego został wywzorcowany w wartości skutecznej dla napięcia sinusoidalnego?.

Przetwornik szeregowy wartości szczytowej reaguje zarówno na składową stałą, jak i zmienną sygnału. Zatem wskazanie będzie równe wartości maksymalnej sygnału, czyli 15V. Jeżeli woltomierz wywzorczujemy w wartościach skutecznych, to należy wskazanie podzielić przez $\sqrt{2}$, czyli ok 10,6V.

12. Do wejścia równoległego przetwornika wartości szczytowej doprowadzono napięcie $u(t) = 5+10\sin\omega t$ [V]. Jakie będzie wskazanie woltomierza napięcia stałego dołączonego do jego wyjścia? Jakie będzie wskazanie, jeśli tak zrealizowany woltomierz napięcia zmiennego został wywzorcowany w wartości skutecznej dla napięcia sinusoidalnego?

Przetwornik równoległy wartości szczytowej reaguje wyłącznie na składową zmienną sygnału, więc wskaże wartość maksymalną składowej zmiennej 10V. Jeżeli woltomierz wywzorczujemy w wartościach skutecznych, to należy wskazanie podzielić przez $\sqrt{2}$, czyli ok 7,06V.

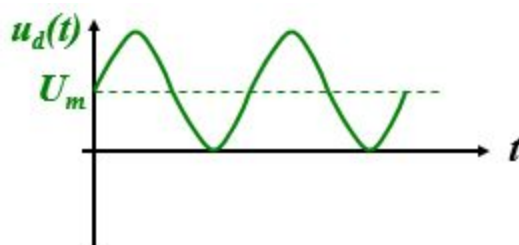
13. Narysować przebiegi na wyjściach przetwornika szeregowego i równoległego, jeśli do ich wejść doprowadzono sygnał $u(t) = 5+10\sin\omega t$ [V].

Zakładam, że chodzi o nieobciążone wyjścia.

Napięcie wyjściowe na przetworniku szeregowym wartości szczytowej to napięcie na kondensatorze, więc dla $U_0 = 5V$ i $U_m = 10V$ mamy:



Napięcie wyjściowe dla przetwornika równoległego to napięcie na diodzie, więc dla $U_0 = 5V$ i $U_m = 10V$ mamy:



14. Jaki opornik należy dołączyć szeregowo do woltomierza magnetoelektrycznego o rezystancji wewnętrznej 10 k Ω i napięciu zakresowym 10 V, aby otrzymać miernik wywzorcowany w wartościach skutecznych sygnału sinusoidalnego o takim samym zakresie (10 V), jeżeli wykorzystano szeregowy przetwornik wartości szczytowych?

Chcemy, żeby woltomierz wskazywał wartość skuteczną, która wynosi $U_{sk} = U_m/\sqrt{2}$.

Powinniśmy zatem do układu przetwornik - woltomierz dołączyć opornik, na którym odłoży się część napięcia, tzn. jeżeli na wyjściu przetwornika pojawi się napięcie 14,14V, to chcemy żeby woltomierz wskazywał wartość 10V.

$$IR_w = 10V$$

$$U_p = 14,14V$$

$$IR_d = 4,14V$$

$$IR_d / IR_w = 0,414$$

$$0,414 \cdot 10000 \Omega = 4140 \Omega$$

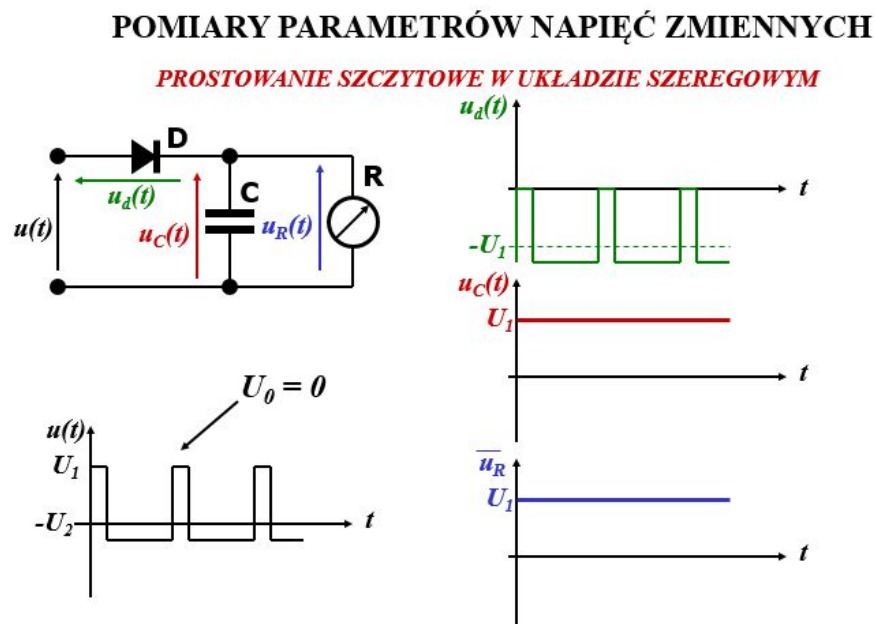
15. Jak wpływa współczynnik wypełnienia napięcia prostokątnego na sygnał wyjściowy w przetworniku wartości szczytowej? Narysuj przykładowe przebiegi dla przetwornika szeregowego.

Prawdopodobnie najlepsza odpowiedź - zbyt krótki czas trwania impulsu może uniemożliwić naładowanie kondensatora.

(Na to pytanie ciężko mi znaleźć dobrą odpowiedź, przetwornik szczytowy reaguje na wartość szczytową sygnału, więc współczynnik wypełnienia impulsu nie powinien mieć wpływu na sygnał wyjściowy przetwornika. Przykładowy przebieg poniżej.

Jeżeli chodzi o wskazanie woltomierza przy sygnale prostokątnym to jeżeli jest on wyskalowany w wartościach skutecznych napięcia sinusoidalnego pojawi się błąd

wskazania, i będzie on zależny od współczynnika wypełnienia impulsu.)



16. Jakie problemy mogą wystąpić w przypadku zastosowania przetworników szczytowych przy pomiarach małych napięć?

Może wystąpić np. problem z napięciem progowym diody U_p , ponieważ jeżeli napięcie do zmiernienia będzie tego samego rzędu to dioda może nie przewodzić prądu stabilnie.