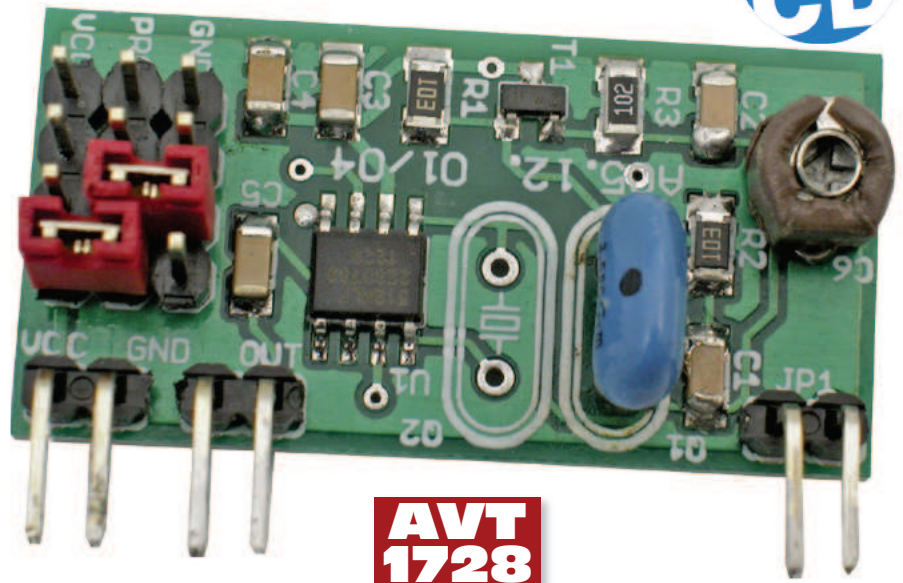


Generator HF z powielaniem częstotliwości

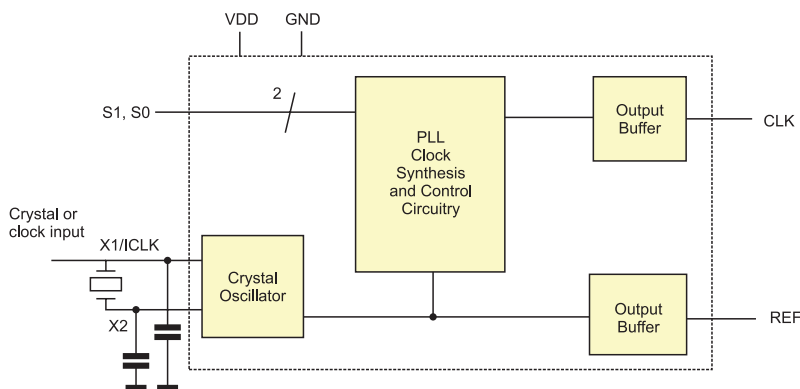


W ostatnim czasie do uzyskania stabilnej częstotliwości sygnału w.cz. wykorzystuje się dostępne układy z bezpośrednią syntezą cyfrową – DDS (Direct Digital Synthesis). W wielu mało skomplikowanych rozwiązaniach, gdzie nie jest wymagana szeroka siatka częstotliwości wyjściowych dużo prościej i taniej jest użyć scalonych powielaczy częstotliwości.

Głównym elementem opisywanego generatora jest układ powielacza (mnożnika) częstotliwości ICS512, który do powielania częstotliwości wykorzystuje pętlę fazową PLL (Phase-Locked-Loop). Schemat blokowy wy-



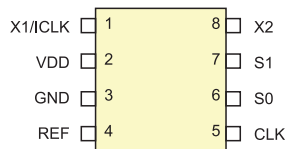
**AVT
1728**



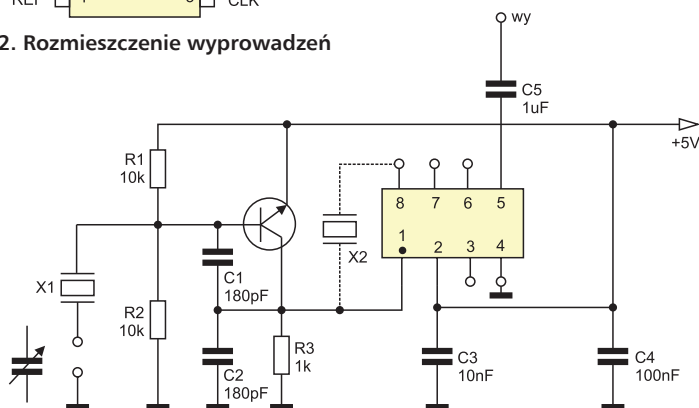
Rysunek 1. Schemat blokowy generatora z powielaniem częstotliwości

jaśniający zasadę pracy układu zamieszczono na **rysunku 1**. Jest to prosty i tani sposób generowania sygnałów wysokiej częstotliwości LOCO (Low Cost Oscillator) zastępujący oscylator w wielu systemach elektronicz-

nych. Bardzo prosta aplikacja z minimalną liczbą elementów zewnętrznymi, pozwala na powielanie częstotliwości zegarowej $\times 2$, $\times 2,5$, $\times 3$, $\times 3$, $\times 3,333$, $\times 4$, $\times 5$, $\times 5,333$, $\times 6$, $\times 8$ zarówno z rezonatora kwarcowego (układ ma wbudowany generator), jak i z generatora zewnętrznego. Wyjście układu jest buforowane, a sygnał wyjściowy charakteryzuje się małym jitterem (50 ps), szybkim narostem (1 ns) i dobrą symetrią (typowo 49...51%).



Rysunek 2. Rozmieszczenie wyprowadzeń ICS512



Rysunek 3. Schemat ideowy generatora z powielaniem częstotliwości

W ofercie AVT*

AVT-1728 A

Wykaz elementów:

U1: ICS512

T1: BC847

X: 3,58 cer. MHz - patrz tekst

R1, R3: 10 k

R3: 1 k

C1, C2: 180 pF

C3: 10 nF

C4: 100 nF

C5: 1 nF

Dodatkowe materiały na CD/FTP:

<ftp://ep.com.pl>, user: 63048, pass: 632vme5

• wzory płytek PCB

• karty katalogowe i noty aplikacyjne elementów oznaczonych w Wykazie elementów kolorem czerwonym

Projekty pokrewne na CD/FTP:

(wymienione artykuły są w całości dostępne na CD)

AVT-5155 Generator DDS (EP 10-11/2008)

AVT-1474 Generator fali prostokątnej o regulowanym współczynniku wypełnienia (EP 8/2008)

AVT-2869 Generator DDS (EdW 7/2008)

AVT-5124 Generator funkcjny DDS (EP 2/2008)

AVT-2846 Generator funkcjny 0,1 Hz-20 MHz (EdW 11/2007)

AVT-1436 Generator zegarowy 1 kHz...30 MHz (EP 8/2006)

AVT-2764 Częstościomierz & generator na PC (EdW 9/2005)

AVT-2633 Generator impulsów (EdW 6/2002)

AVT-1327 Mini-generator funkcjny (EP 10/2001)

AVT-2495 Uniwersalny generator (EdW 7/2001)

AVT-823 Tani generator funkcjny (EP 9/1999)

* Uwaga:

Zestawy AVT mogą występować w następujących wersjach:

AVT xxxx UK to zaprogramowany układ. Tylko i wyłącznie. Bez elementów dodatkowych.

AVT xxxx A płytka drukowana PCB (lub płytki drukowane, jeśli w opisie wyraźnie zaznaczono), bez elementów dodatkowych.

AVT xxxx A- płytka drukowana i zaprogramowany układ (czyli połączenie wersji A i wersji UK) bez elementów dodatkowych.

AVT xxxx B płytka drukowana (lub płytki) oraz komplet elementów wymieniony w załączniku pdf

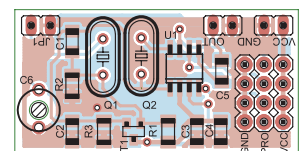
AVT xxxx C to nic innego jak zmontowany zestaw B, czyli elementy wstawione w PCB. Należy mieć na uwadze, że o ile nie zaznaczono wyraźnie w opisie, zestaw ten nie ma obudowy ani elementów dodatkowych, które nie zostały wymienione w załączniku pdf

AVT xxxx CD oprogramowanie (nieczęsto spotykana wersja, lecz jeśli występuje, to niezbędne oprogramowanie można ściągnąć, klikając w link umieszczony w opisie kitu)

Nie każdy zestaw AVT występuje we wszystkich wersjach! Każda wersja ma załączony ten sam plik pdf! Podczas składania zamówienia upewnij się, którą wersję zamawiasz! (UK, A, A-, B lub C). <http://sklep.avt.pl>



Współczynniki mnożenia można programować zależnie od potrzeby poprzez



Rysunek 4. Schemat montażowy generatora z powielaniem częstotliwości

S1	S0	CLK
0	0	×4
0	NC	×5,333
0	1	×5
NC	0	×2,5
NC	NC	×2
NC	1	×3,333
1	0	×6
1	NC	×3
1	1	×8

Pasma	S1	S0	Zakres wyjściowy
40 m	NC	NC	6,99...7,22 MHz
20 m	0	0	13,98...14,44 MHz
15 m	1	0	20,97...21,66 MHz
10 m	1	1	27,97...28,88 MHz

wybór konfiguracji poziomów logicznych na wyprowadzeniach 6 i 7 (sygnały S0 i S1). Na wyjściu CLK (pin 5) uzyskuje się sygnał o poziomie logicznym CMOS z odpowiednio poziomą częstotliwością wejściową.

ICS512 jest przewidziany do pracy w rozszerzonym zakresie temperatur (-40 do

+85 C) i jest zamykany w obudowie SOIC 8 pin (rzadziej występuje w innych obudowach), a rozkład wyprowadzeń ilustruje rysunek 2. Układ może współpracować z rezonatorem kwarcowym o częstotliwości od 5 do 27 MHz, a przy doprowadzeniu sygnału z zewnętrznego źródła, jego częstotliwość może zawierać się w zakresie od 2...50 MHz. Według danych katalogowych maksymalna częstotliwość wyjściowa układu wynosi 200 MHz, a napięcie zasilania 3...5,5 V ze średnim poborem prądu 20 mA).

Możliwe stany pracy układu ICS512 zamieszczono w tabeli 1.

0 = GND, 1 = +V, NC – niepodłączone, CLK – częstotliwość sygnału wyjściowego

Schemat ideowy generator HF z powieleniem częstotliwości pokazano na rysunku 3. Układ modelowy był testowany z rezonatorami ceramicznymi 3,58 MHz i kondensatorem zmiennym o maksymalnej pojemności 250 pF. Uzyskane wartości częstotliwości wyjściowych zamieszczono w tabeli 2.

Na wyjściu generatora REF (pin 4) jest dostępny także sygnał podstawowy pasma 80 m w zakresie 3,49...3,61 MHz.

Układ może wykorzystany do budowy analogowych analizatorów antenowych

i nadajników telegraficznych, bądź prostych transceiverów z bezpośrednią przemianą częstotliwości na zakresy amatorskich pasm HF. Oczywiście, przy sterowaniu kwarcem dołączonym do układu ICS512, elementów generatora tranzystorowego nie montuje się na płytce.

Warto wiedzieć, że w handlu dostępne są także podobne układy ICS501, ICS502 i ICS511, różniące się od siebie mnożnikami i zakresami częstotliwości generowanych sygnałów. Ich aplikacje są nieco inne, ale płytka drukowana jest na tyle uniwersalna, że wystarczy zewrzeć odpowiednie punkty na druku (w ICS501 i ICS511 wejście S1 jest na nóżce 4). Mnożniki i maksymalne częstotliwości sygnałów wyjściowych dla poszczególnych układów są następujące:

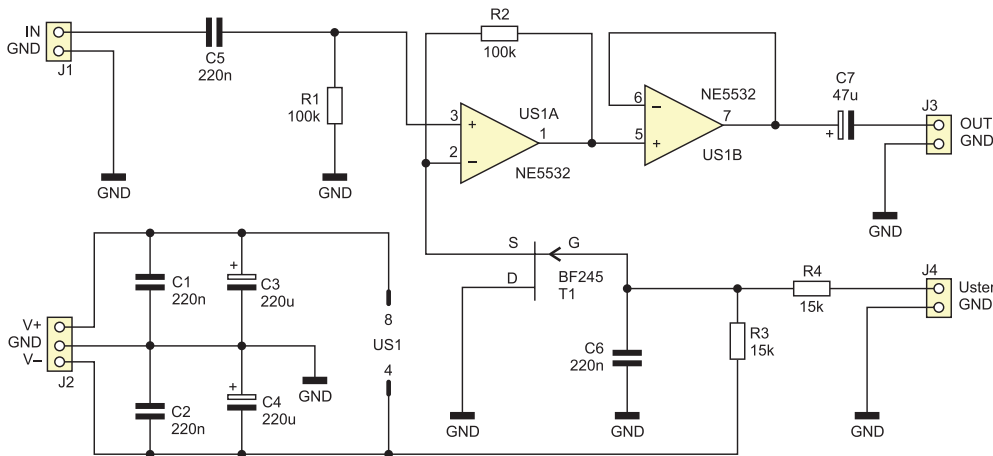
- ICS501 (fmax 160 MHz): ×2, ×3, ×3,125, ×4, ×5, ×5,3125, ×6, ×6,25, ×8.
- ICS502 (fmax 160 MHz): ×2, ×2,5, ×3, ×3,3, ×4, ×5.
- ICS511 (fmax 200 MHz): ×2, ×2,5, ×3, ×3,333, ×4, ×5, ×5,333, ×6, ×8.

Dokładne aplikacje tych układów są dostępne w Internecie.

▲

Przedwzmacniacz sterowany napięciowo

Prezentowany układ przyda się wszędzie tam, gdzie zachodzi potrzeba regulacji amplitudy sygnału audio, a użycie klasycznego potencjometru nie jest wskazane lub wręcz niemożliwe. Znajdzie zastosowanie w sprzęcie warsztatowym lub w układach wielokanałowych, ze względu na możliwość współbieżnego przestrajania wielu modułów.



Rysunek 1. Schemat ideowy przedwzmacniacza sterowanego napięciowo

Schemat ideowy proponowanego rozwiązania przedwzmacniacza pokazano na rysunku 1. Kondensator C5 odcina składową stałą z sygnału podawanego na wejście, jednocześnie rezystor R1 ustala jego potencjał na 0 V. Następnie wchodzi on do wzmacniacza operacyjnego US1A, który pracuje w konfiguracji wzmacniacza nieodwracającego, w którym rolę jednego z rezystorów pełni tranzystor T1. Wykorzystana została tutaj właściwość tranzystorów typu FET, polegająca na zmianie rezystancji jego kanału w zależności