

## Precyzyjny wzorzec czasu

Standardowe rezonatory kwarcowe zapewniają dokładność i stabilność częstotliwości wystarczające w większości typowych aplikacji. Jeśli zależy nam jednak na dużej precyzji pomiaru czasu (o wartości co najwyżej kilku ppm), trzeba sięgnąć po rozwiązania specjalne. Jedno z najtańszych przedstawiamy w artykule.

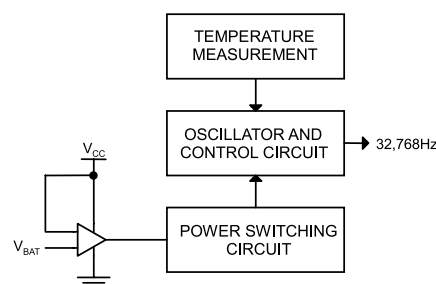
**Rekomendacje:** łatwe w zastosowaniu precyzyjne źródło częstotliwości 32768 Hz. Takie parametry trudno jest uzyskać za pomocą nawet dobrej jakości kwarców.

Jedną z najpopularniejszych częstotliwości wzorcowych stosowanych w urządzeniach cyfrowych służących do odmierzania czasu jest 32768 Hz, co odpowiada dokładnie  $2^{15}$  Hz. Jest to wartość, z której łatwo uzyskać przebieg o częstotliwości 1 Hz – do jej podziału wystarczą klasyczne liczniki liczące w kodzie NKB.

Dostępne powszechnie na rynku tanie kwarcie o tej częstotliwości rezonansowej nie są demonami precyzji – typowo dokładność ich

w stosowaniu w warunkach przeciętnego laboratorium jest wersja DIP (pokazano ją na fot. 2). Zgodnie z danymi producenta, dokładność ustawienia częstotliwości jest nie gorsza niż  $\pm 2$  ppm w zakresie temperatur otoczenia  $0...+40^{\circ}\text{C}$ , co pozwala uzyskać dokładność bliską  $\pm 1$  minutę na rok. Prowadzone w redakcyjnym laboratorium pomiary wykazały, że mamy dawno nie kalibrowane mierniki częstotliwości z czego wynikały problemy z weryfikacją parametrów. Biorąc pod uwagę renomę producenta układu DS32kHz można założyć, że podane dane są prawdziwe.

Schemat aplikacyjny układu DS32kHz (jeden z możliwych wariantów, zastosowany w projekcie)

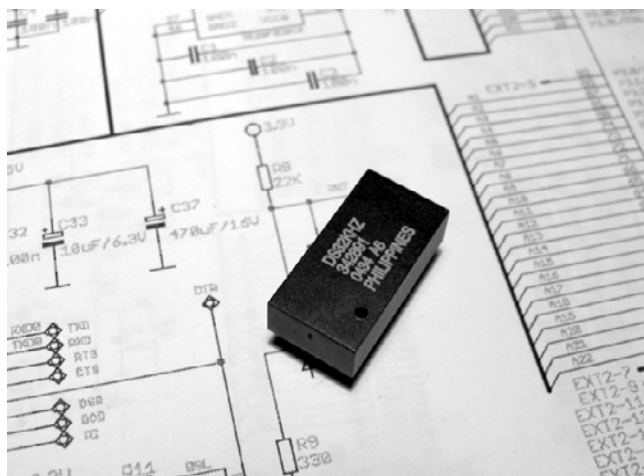


Rys. 1.

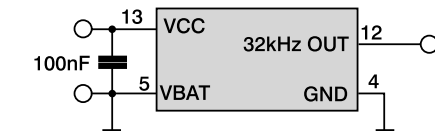
częstotliwości rezonansowej mieści się w przedziale  $\pm 100$  ppm. Wersje strojone, pochodzące od markowych producentów osiągają dokładność  $\pm 20$  ppm, przy czym zmiany temperatury otoczenia i starzenie się piezoelektryka powodują stopniowe odstrajanie się rezonatora.

Jednym z możliwych sposobów zwiększenia dokładności częstotliwości wzorcowej jest termostatowanie rezonatora i otaczających go elementów, ale poza energochłonnością, kłopotliwą budową mechaniczną, poważne problemy może stwarzać także konieczność wykonania precyzyjnego regulatora termostatu. Całe szczęście, że można ten problem rozwiązać nowocześnie.

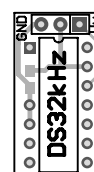
W ofercie firmy Maxim znajduje się scalony generator precyzyjnego, wysokostabilnego sygnału  $2^{15}$  Hz – jest to układ DS32kHz. Schemat blokowy układu pokazano na rys. 1. Jest on dostępny w trzech wersjach obudów, z których najdogodniejsza



Fot. 2.



Rys. 3.



Rys. 4.

pokazano na rys. 3. Na rys. 4 pokazano schemat montażowy płytki drukowanej urządzenia. Kondensator 100 nF ma obudowę 0805 i jest montowany od spodu płytki drukowanej.

**KK**