ОБЗОР НОВЫХ ТАКТИРУЮЩИХ КОМПОНЕНТОВ ОТ NDK

Вячеслав Гавриков

Один из лидеров в области производства тактирующих компонентов, компания NDK, постоянно обновляет номенклатуру выпускаемых изделий. Статья посвящена краткому обзору наиболее интересных новинок, среди которых можно отметить серию сверхкомпактных резонаторов NX1008AA, автомобильные резонаторы серии NX2016SA, программируемый TCXO NR3225SA с I²C-интерфейсом, малошумящие TCXO серии NT7050BC и автомобильный ПАВ-фильтр WFC75C1472CE для спутникового радио.

Японская компания NDK хорошо известна разработчикам электроники. Это один из старейших и крупнейших производителей тактирующих компонентов. Об отличной репутации компании говорит тот факт, что ее продукцию рекомендуют к использованию практически все крупнейшие изготовители процессоров и цифровых микросхем — например, ST Microelectronics, Texas Instruments, NXP, Silicon Labs, часто применяющие компоненты NDK в своих демонстрационных платах.

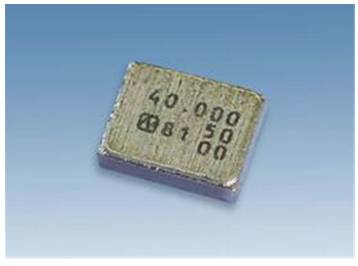
Модельный ряд компании постоянно обновляется. В настоящий момент NDK выпускает практически все существующие типы генераторов и резонаторов, а также датчики и фильтры:

- кварцевые резонаторы (Crystal Unit);
- кварцевые тактовые генераторы (Crystal Clock Oscillator);
- кварцевые генераторы SPXO (Simple Packaged Crystal Oscillator);
- термокомпенсированные кварцевые генераторы TCXO (Temperature Compensated Crystal Oscillator);
- кварцевые генераторы, управляемые напряжением, VCXO (Voltage-Controlled Crystal Oscillators);
- модули переноса частоты FCXO (Frequency Controlled Crystal Oscillator);
- прецизионные термостатированные кварцевые генераторы OCXO/Twin-OCXO/Twin-DCXO;

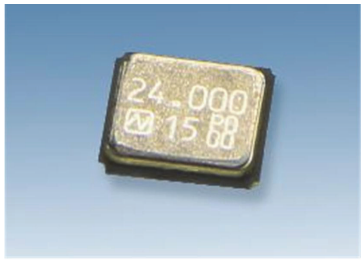
- кварцевые фильтры (Crystal Filter);
- ПАВ-фильтры SAW (Device SAW Device);
- синтетические кварцевые кристаллы/кварцевые срезы/оптические компоненты;
- ультразвуковые датчики и трансдюсоры;
- биодатчики;
- синтезаторы частоты (Frequency Synthesizer);
- функциональные генераторы (Signal Generator).

НОВЫЕ КВАРЦЕВЫЕ РЕЗОНАТОРЫ ОТ NDK

Совсем недавно компания NDK начала выпуск новых кварцевых резонаторов серий NX1008AA и NX2016SA (рис. 1).



NX1008AA



NX2016SA

Рис. 1.
Внешний вид новых кварцевых резонаторов от NDK

Главной особенностью кварцевых резонаторов NX1008AA является сверхкомпактное корпусное исполнение 1×0,8×0,3 мм. Это делает их идеальным выбором в случаях с жестким ограничением по габаритным размерам, например для мобильных устройств.

Диапазон доступных частот для NX1008AA составляет 30–40 МГц. Компоненты серии также отличаются высокой точностью и хорошей температурной стабильностью (табл. 1). Благодаря своим характеристикам NX1008AA лучше всего подходят для тактирования беспроводных интерфейсов, в частности Bluetooth.

К электронным компонентам, предназначенным для автомобильного применения, предъявляются более жесткие требования по сравнению с компонентами, используемыми в бытовых приборах. Они, в частности, должны иметь расширенный рабочий диапазон температур, сохранять работоспособность при сильных ударных и вибрационных воздействиях и т. д. Сертификацию автомобильных компонентов чаще всего проводят в соответствии с требованиями стандартов AEC-Q100 и AEC-Q200, разработанных одноименной организацией Automotive Electronic Committee (AEC).

Кварцевые резонаторы NX2016SA готовились специально для автомобильной электроники и соответствуют требованиям AEC-Q200. Резонаторы этой серии имеют компактные габариты 2×1,6×0,45 мм и широкий диапазон доступных частот 16–80 МГц (табл. 1).

Несмотря на отсутствие каких-либо дополнительных элементов термокомпенсации, температурная погрешность NX2016SA достаточно высокая и составляет $\pm 50 \cdot 10^{-6}$/°C, при этом они сохраняют работоспособность в широком диапазоне температур –40…+125 °C. Если этого недостаточно, следует обратить внимание на термокомпенсированные генераторы от NDK.

НОВЫЕ TCXO ОТ NDK

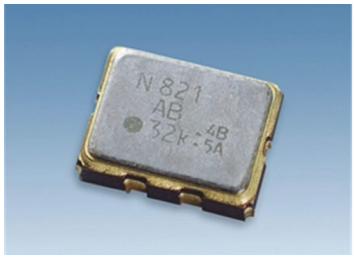
Для поддержания высокой точности частоты в термокомпенсированных генераторах от NDK используются встроенные цепи компенсации температурной погрешности.

Новые TCXO NR3225SA и NT7050BC обеспечивают высокую стабильность в широком диапазоне температур, сохраняя невысокое потребление энергии (рис. 2, табл. 2).

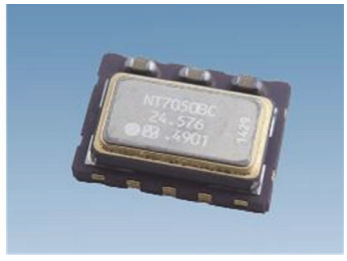
Таблица 1.
Характеристики новых кварцевых резонаторов от NDK

МОДЕЛЬ	РАЗМЕР, ММ			ЧАСТОТА, МГЦ		ТОЧНОСТЬ, PPM	ТЕМПЕРАТУРНАЯ СТАБИЛЬНОСТЬ, PPM/°C	РАБОЧИЙ ДИАПАЗОН ТЕМПЕРАТУР, °C
	Д	Ш	В	МИН.	МАКС.			
NX1008AA	1	0,8	0,3	30	80	±10	±10, ±15	–30…+85
NX2016SA	2	1,6	0,5	16	80	±15	±50	–40…+125

NR3225SA — программируемый TCXO с минимальной температурной стабильностью, сверхнизким потреблением и широкими возможностями благодаря управлению питанием.



NR3225SA



NT7050BC

Рис. 2.
Внешний вид новых TCXO-генераторов от NDK

Температурный коэффициент NR3225SA во всем рабочем диапазоне –40...+105 °C не превышает 7•10^{-6}/°C. При этом в более узких пределах –10...+60 °C погрешность и вовсе составит лишь 3,8•10^{-6}/°C.

Отличительной чертой NR3225SA является возможность программирования рабочей частоты с помощью интерфейса I^{2}C (рис. 3). Номинально NR3225SA может использоваться как часовой генератор 32,768 кГц, но в случае необходимости его частота уменьшается до 1024/32/1 Гц. Очевидно, это очень удобная функция с точки зрения оптимизации потребления любой микропроцессорной системы.

Собственное потребление NR3225SA не превышает 4,5 мкА (без нагрузки), при этом оно может быть снижено с помощью целого ряда механизмов. Например, за счет уменьшения выходной частоты, как уже было сказано. Еще один традиционный способ оптимизации по-

Таблица 2.
Характеристики новых TCXO-генераторов от NDK

МОДЕЛЬ	ЧАСТОТА	РАЗМЕР, ММ			РАБОЧИЙ ДИАПАЗОН ТЕМПЕРАТУР, °C	ТЕМПЕРАТУРНАЯ СТАБИЛЬНОСТЬ, PPM/°C	ВХОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ, В	ТОК ПОТРЕБЛЕНИЯ (МАКС.), МА
		Д	Ш	В				
NR3225SA	1, 23, 1024, 32 768 Гц	3,2	2,5	1	–40…+105	7	1,5–5,5	4,5
NT7050BC	10–40 МГц	7	5	2	–40…+105	±0,1	3,3	10

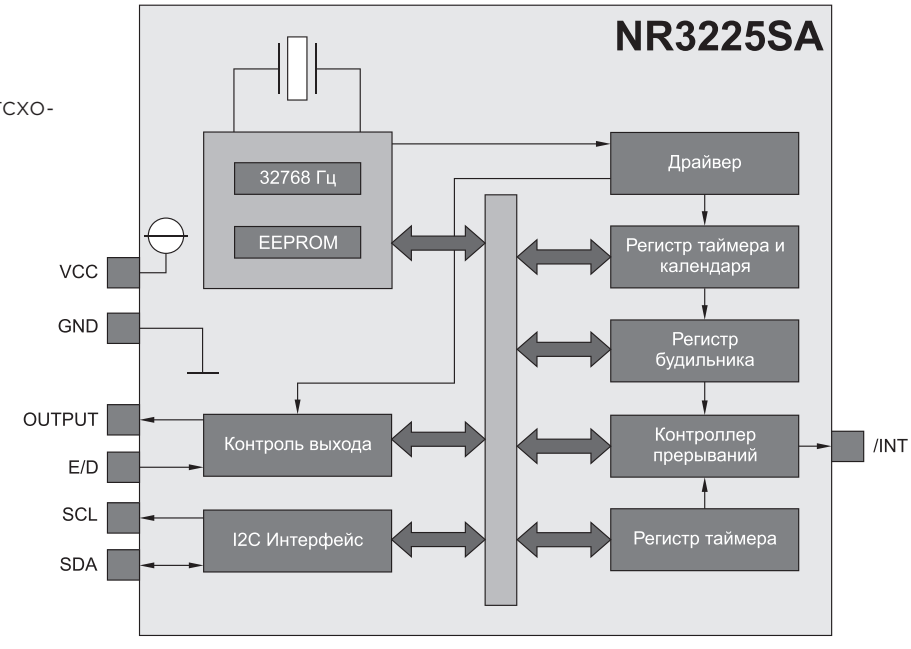


Рис. 3.
Блок-схема TCXO-генератора NR3225SA

требления — использование минимального напряжения питания. В частности, генераторы NR3225SA способны действовать при напряжениях 1,5–5,5 В. В самых критических ситуациях работу NR3225SA можно полностью остановить с помощью вывода E/D, при этом ток потребления упадет ниже 4 мкА.

Среди дополнительных достоинств NR3225SA следует отметить соответствие требованиям AEC-Q200 и наличие встроенных функций (календарь, таймер и будильник).

Генераторы серии NR3225SA станут идеальным выбором для целого спектра применений, в которых предусмотрены сверхжесткие требования к уровню потребления и стабильности частоты.

NT7050BC — серия прецизионных TCXO, которая отличается сверхнизким уровнем выходных шумов.

Генераторы NT7050BC имеют очень высокую стабильность выходной частоты (табл. 2). Максимальная температурная погрешность для них составляет $\pm 0{,}1 \cdot 10^{-6}$/°C, при этом абсолютная погрешность во всем диапазоне температур не превышает $\pm 4{,}6 \cdot 10^{-6}$.

Еще одно важное достоинство NT7050BC — низкий уровень собственных шумов (рис. 4). Здесь также стоит отметить, что к услугам разработчиков предлагается две версии генератора NSC5176A с формой выходного сигнала усеченной синусоиды (Clipped Sine) и NSC5176B в виде CMOS. Последний вариант оптимален в случае сверхжестких ограничений по уровню шумов.

Расплатой NT7050BC за высокую стабильность становится относительно высокое потребление 10 мА. В случае крайней необходимости генератор может быть выключен с помощью вывода Enable/Disable.

Широкий диапазон доступных частот (10–40 МГц), высокая точность и минимальный уровень шумов делают генераторы серии NT7050BC отличным выбором для систем, использующих скоростные проводные и беспроводные коммуникационные интерфейсы, GPS и т. д.

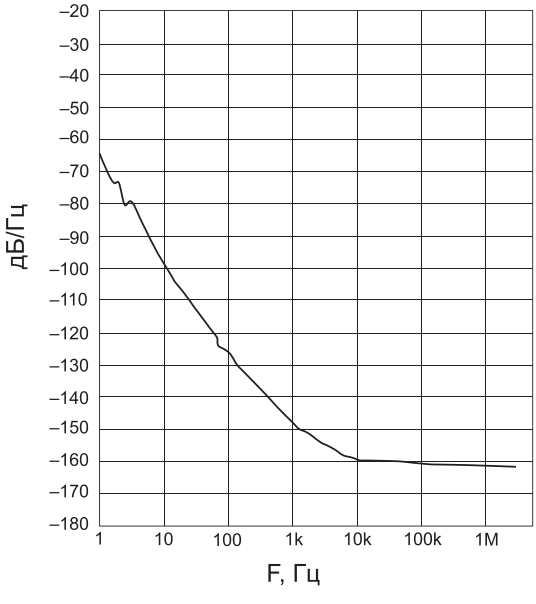


Рис. 4. Характеристика фазового шума NT7050BC

НОВЫЙ ПАВ-ФИЛЬТР WFC75C1472CE ОТ NDK

ПАВ-фильтры — это важный элемент практически для всех радиопередающих систем. Такие фильтры позволяют обеспечить узкий спектр передатчика, их функционал соответствует функционалу КИХ-фильтра. SAW применяют в мобильных и базовых GSM-станциях, приемопередатчиках GPS и GLONASS, спутниковых системах связи и других устройствах.

WFC75C1472CE — компактные ПАВ-фильтры, которые разрабатывались специально для автомобильных систем спутникового радио (рис. 5). Габаритные размеры WFC75C1472CE составляют всего 3,0×3,0×1,05 мм.

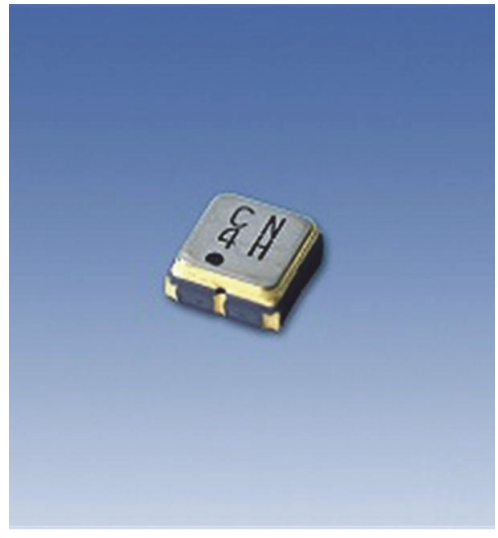


Рис. 5. Внешний вид ПАВ-фильтра WFC75C1472CE

Генераторы WFC75C1472CE имеют достойные частотные характеристики (табл. 3, рис. 6). К примеру, неравномерность в полосе затухания не превышает 1,6 дБ.

Таблица 3.
Характеристики новых TCXO-генераторов от NDK

ПАРАМЕТРЫ		WFC75C1472CE		
Номинальная частота, МГц			1472	
Габариты (Д×Ш×В), мм			3,0×3,0×1,05	
Затухание в полосе пропускания, дБ	1452–1492 МГц	–	тип. 1,8	макс. 2,6
Неравномерность в полосе пропускания, дБ	1452–1492 МГц	–	тип. 0,3	макс. 1,6
VSWR	1452–1492 МГц	–	тип. 1,7	макс. 2,1
Гарантированное затухание, дБ	500–1262 МГц	мин. 34	тип. 40	–
	1262–1382 МГц	мин. 25	тип. 35	–
	1382–1398 МГц	мин. 25	тип. 36	–
	1398–1414 МГц	мин. 20	тип. 34	–
	1547–1580 МГц	мин. 21	тип. 30	–
	1580–2200 МГц	мин. 25	тип. 31	–
Диапазон рабочих температур, °C			–40...+125	
Импеданс, Ом			50	

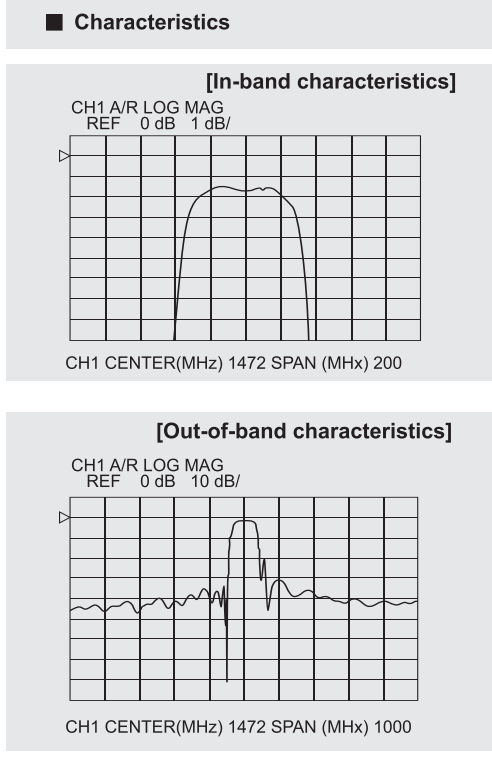


Рис. 6.
Частотная характеристика ПАВ-фильтра WFC75C1472CE

Среди дополнительных достоинств WFC75C1472CE следует отметить широкий диапазон рабочих температур –40...+125 °C. Это обстоятельство делает их пригодными для создания автомобильных систем спутникового радио.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В статье были рассмотрены характеристики и преимущества новых тактирующих компонентов от компании NDK:

- сверхкомпактные резонаторы NX1008AA станут идеальным выбором в области с высокими ограничениями по габаритным размерам;
- автомобильные резонаторы NX2016SA отличаются широким диапазоном температур и способны сохранять работоспособность при воздействии сильных ударных и вибрационных нагрузок;
- программируемый TCXO NR3225SA с I^2C-интерфейсом будет востребован в применениях, предусматривающих сверхнизкое потребление;
- малошумящие TCXO NT7050BC подойдут для точных систем, использующих скоростные проводные и беспроводные коммуникационные интерфейсы, GPS и т. д.;
- автомобильные ПАВ-фильтры WFC75C1472CE разработаны специально для приложений спутникового радио и отличаются компактными размерами и хорошими частотными характеристиками.

Материалы с официального сайта NDK. www.ndk.com