

## Кварцевые резонаторы

Сердцем любой телекоммуникационной системы, начиная с проводных сетей на основе асинхронного режима передачи данных (ATM) и заканчивая беспроводными локальными сетями (WLAN), служит прецизионный генератор на кварцевом резонаторе, поддерживающий его биение в постоянном заданном ритме. Кварц или кристалл диоксида кремния ( $\text{SiO}_2$ ), получаемый растворением его в щелочи при высокой температуре и давлении, является одной из нескольких кристаллических структур, которые могут поддерживать колебания в системах за счёт пьезоэлектрического эффекта, при котором механические напряжения в веществе создают разность электрических потенциалов и наоборот. Источники сигналов на кварцевых резонаторах широко используются в качестве опорных генераторов, так как они могут обеспечить очень высокую температурную стабильность частоты — малый дрейф относительно центральной частоты в широком температурном диапазоне — при весьма умеренной стоимости. Другие материалы, такие как цезий и рубидий, обеспечивают более высокую точность и меньший временной уход частоты, но высокая стоимость является главным препятствием для их широкого применения, за исключением наиболее ответственных систем синхронизации в навигационном, измерительном и калибровочном оборудовании, а также в спутниках связи.

### Основные характеристики

1. Рабочая частота резонатора, КГц, МГц ( $F_{\text{раб}}$ );
2. Точность (ppm);
3. Рабочий температурный диапазон;
4. Температурная стабильность (ppm);
5. Рабочая гармоника (основная, 3-я, 5-я и т.д.);

### Типы и характеристики отечественных кварцевых резонаторов

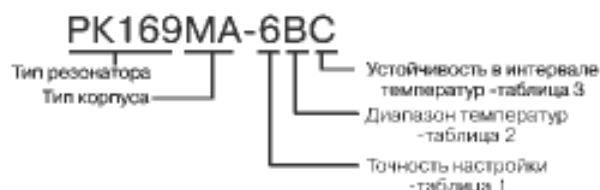


Табл.1

| Обозн. | Точность, ppm | Обозн. | Точность, ppm | Обозн. | Точность, ppm | Обозн. | Точность, ppm |
|--------|---------------|--------|---------------|--------|---------------|--------|---------------|
| 1      | ±0.5          | 6      | ±15           | 11     | ±100          | 16     | ±25           |
| 2      | ±0.1          | 7      | ±20           | 12     | ±1.5          | 17     | ±150          |
| 3      | ±3.0          | 8      | ±30           | 13     | ±2.0          | 18     | ±200          |
| 4      | ±5.0          | 9      | ±50           | 14     | ±2.5          | 19     | ±500          |
| 5      | ±10           | 10     | ±75           | 15     | ±7.5          |        |               |

Табл.2

| Обозн. | Диапазон       |
|--------|----------------|
| А      | -10 ... +60°C  |
| Б      | -30 ... +60°C  |
| В      | -40 ... +70°C  |
| В1     | -40 ... +55°C  |
| Г      | -60 ... +70°C  |
| Г1     | -50 ... +70°C  |
| Д      | -60 ... +85°C  |
| Е      | -60 ... +100°C |
| Л      | 0 ... +45°C    |
| М      | 0 ... +50°C    |
| Н      | 0 ... +60°C    |
| П      | -20 ... +70°C  |
| Р      | -25 ... +55°C  |
| С      | -40 ... +85°C  |
| Т      | -60 ... +90°C  |

Табл.3

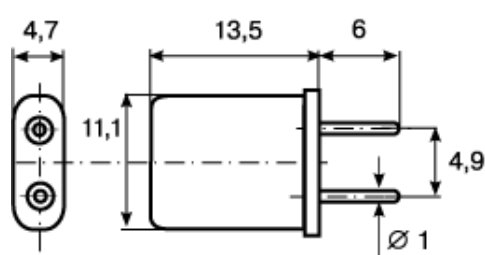
| Обозн. | Темп. Стабильность, ppm |
|--------|-------------------------|
| А      | ±0,1                    |
| Б      | ±0,2                    |
| В      | ±0,5                    |
| Г      | ±1,0                    |
| Д      | ±1,5                    |
| Е      | ±2,0                    |
| Ж      | ±2,5                    |
| И      | ±3,0                    |
| К      | ±5,0                    |
| Л      | ±7,5                    |
| М      | ±10,0                   |

| Обозн. | Темп. Стабильность, ppm |
|--------|-------------------------|
| Н      | ±15                     |
| П      | ±20,0                   |
| Р      | ±25,0                   |
| С      | ±30,0                   |
| Ф      | ±35,0                   |
| Т      | ±40,0                   |
| У      | ±50,0                   |
| Ы      | ±75,0                   |
| Х      | ±100,0                  |
| Ц      | ±150,0                  |

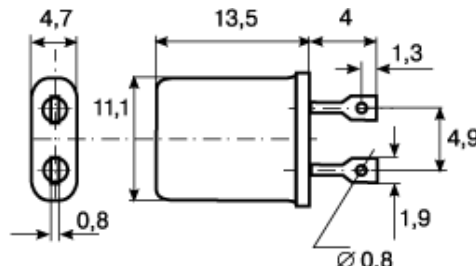
### Электрические характеристики серий резонаторов

| Тип резонатора | Диапазон частот                     | Тип корпуса |
|----------------|-------------------------------------|-------------|
| РГ05           | 5,0...100мгц                        | МА          |
| РГ06           | 750...18000кгц                      | БА          |
| РГ07           | 1800...8000кгц                      | БА          |
| РГ08           | 8,0...100мгц                        | БА          |
| РК169          | 5,0...100мгц                        | МА          |
| РК170          | 750...8000кгц                       | БА          |
| РК171          | 8,0...100мгц                        | БВ          |
| РК206          | 32768Гц                             | АА          |
| РК353          | 8000...18000кгц<br>14,0...50,0мгц   | МА          |
| РК374          | 13000...48000кгц<br>2,0...5,0мгц    | МД          |
| РК422          | 16500...19000кгц<br>49,0...100мгц   | ММ          |
| РПК01          | 20000...100000кгц<br>2,0...35,0 мгц | НС49/U      |

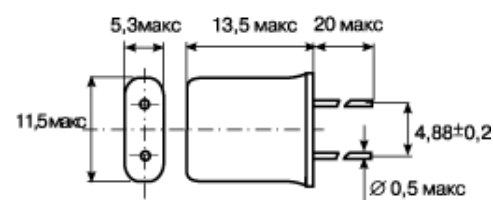
### Корпуса резонаторов



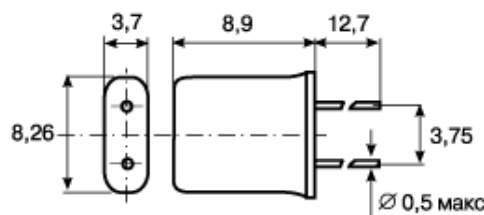
**МА**



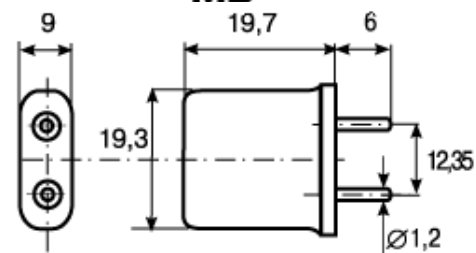
**МВ**



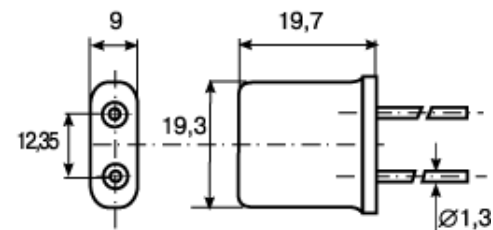
**МД (НС-49/У)**



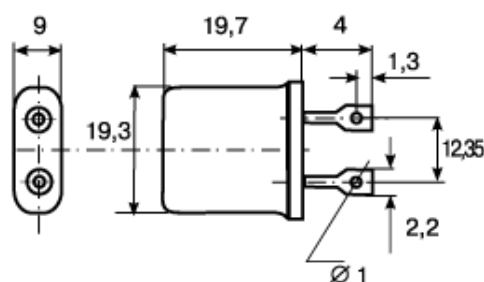
**ММ (НС-52)**



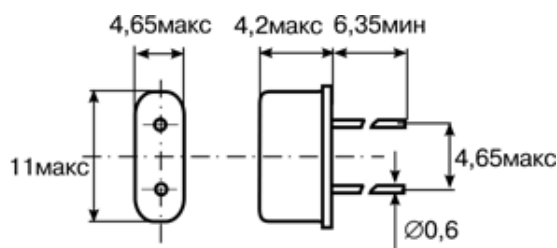
**БА**



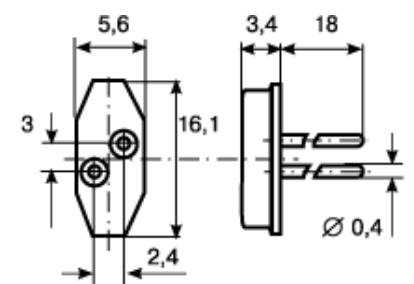
**ББ (НС-48)**



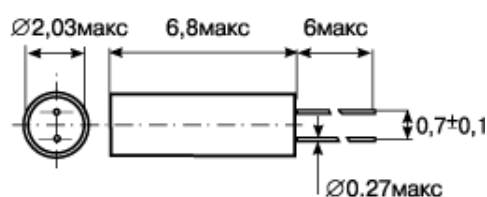
**БВ**



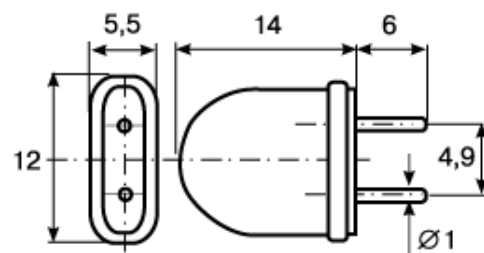
**НС-49/С**



**ЧА**



**АА**



**КА**