



## Ku-Band MMIC VCO with DIVIDE-BY-8, 13.2 - 13.5 GHz

### Typical Applications

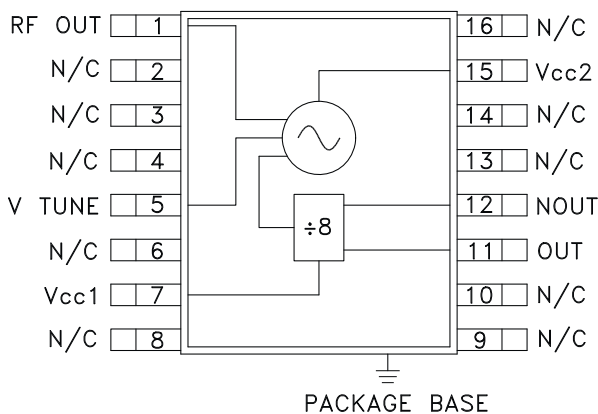
Low noise MMIC VCO w/Divide-by-8 for Ku-Band applications such as:

- Point-to-Point Radios
- Point-to-Multi-Point Radios / LMDS
- VSAT

### Features

- Pout: -7 dBm
- Phase Noise: -105 dBc/Hz @100 KHz Typ.
- No External Resonator Needed
- Single Supply: 5V @ 290 mA
- QSOP16G SMT Package

### Functional Diagram



### General Description

The HMC401QS16G & HMC401QS16GE are GaAs InGaP Heterojunction Bipolar Transistor (HBT) MMIC VCOs. The HMC401QS16G & HMC401QS16GE integrate resonators, negative resistance devices, varactor diodes and divide-by-8 prescalers. The VCO's phase noise performance is excellent over temperature, shock, and process due to the oscillator's monolithic structure. Power output is -7 dBm typical from a 5V supply voltage. The voltage controlled oscillator is packaged in a low cost, surface mount 16 leaded QSOP package with an exposed base for improved RF and thermal performance.

### Electrical Specifications, $T_A = +25^\circ C$ , $V_{cc1}, V_{cc2} = +5V$

| Parameter                                                      | Min.        | Typ. | Max. | Units           |
|----------------------------------------------------------------|-------------|------|------|-----------------|
| Frequency Range                                                | 13.2 - 13.5 |      |      | GHz             |
| Power Output                                                   |             |      |      |                 |
| FR Output                                                      | -10         | -7   |      | dBm             |
| Divided Output                                                 | -9          | -6   |      | dBm             |
| SSB Phase Noise @ 100 kHz Offset, $V_{tune} = +5V$ @ RF Output |             | -105 |      | dBc/Hz          |
| Tune Voltage                                                   |             |      | 10   | V               |
| Supply Current                                                 |             |      |      |                 |
| $I_{cc1}$ (Digital)                                            |             | 65   |      | mA              |
| $I_{cc2}$ (RF)                                                 |             | 225  |      | mA              |
| Tune Port Leakage Current ( $V_{tune} = 10V$ )                 |             |      | 10   | $\mu A$         |
| Output Return Loss                                             |             | 2    |      | dB              |
| Harmonics/Subharmonics                                         |             |      |      |                 |
| 1/2                                                            |             | -7   |      | dBc             |
| 3/2                                                            |             | -28  |      | dBc             |
| 2nd                                                            |             | -17  |      | dBc             |
| 5/2                                                            |             | -40  |      | dBc             |
| Pulling (into a 2.0:1 VSWR)                                    |             | 0.6  |      | MHz pp          |
| Pushing @ $V_{tune} = 5V$                                      |             | 5    |      | MHz/V           |
| Frequency Drift Rate                                           |             | 1.5  |      | MHz/ $^\circ C$ |

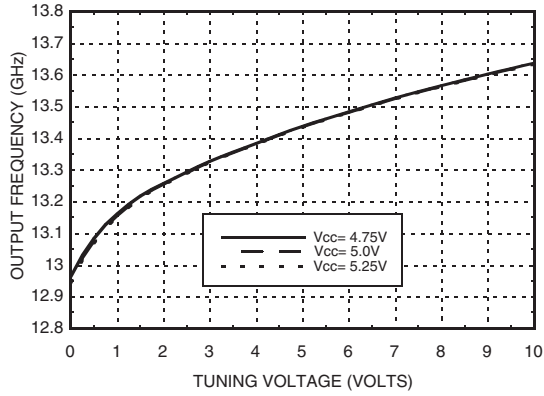
For price, delivery, and to place orders, please contact Hittite Microwave Corporation:  
 20 Alpha Road, Chelmsford, MA 01824 Phone: 978-250-3343 Fax: 978-250-3373  
 Order On-line at [www.hittite.com](http://www.hittite.com)



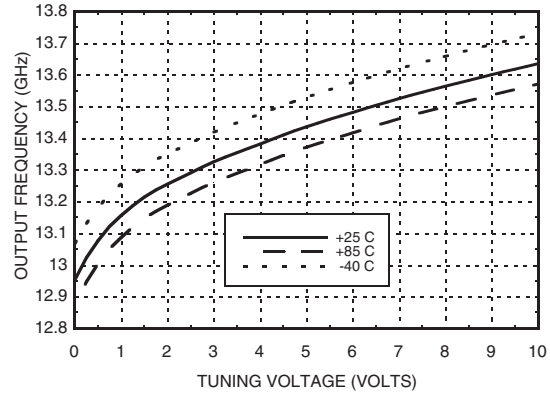
# HMC401QS16G / 401QS16GE

## Ku-Band MMIC VCO with DIVIDE-BY-8, 13.2 - 13.5 GHz

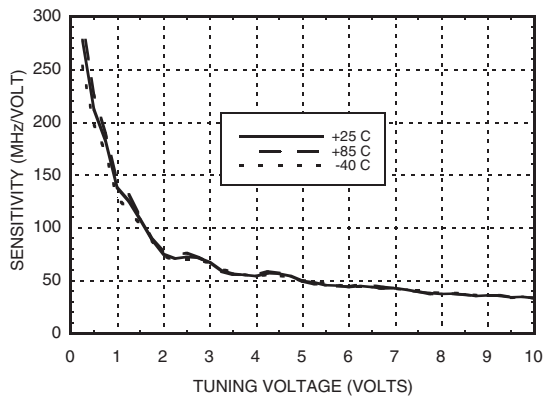
**Frequency vs. Tuning Voltage,  $T = 25^\circ\text{C}$**



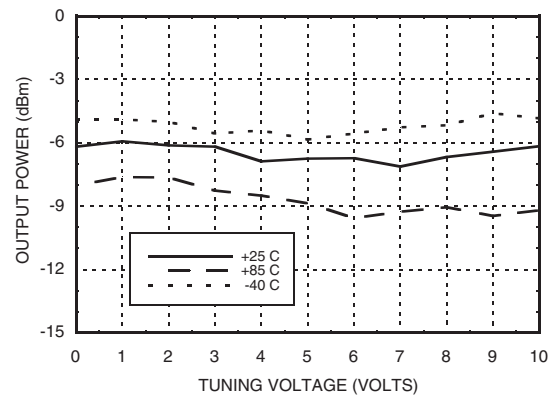
**Frequency vs. Tuning Voltage,  $V_{cc} = +5V$**



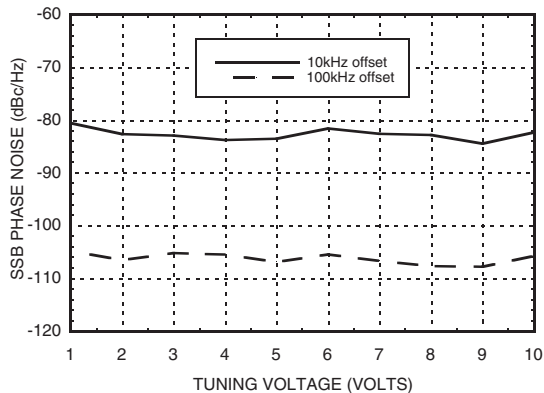
**Sensitivity vs. Tuning Voltage,  $V_{cc} = +5V$**



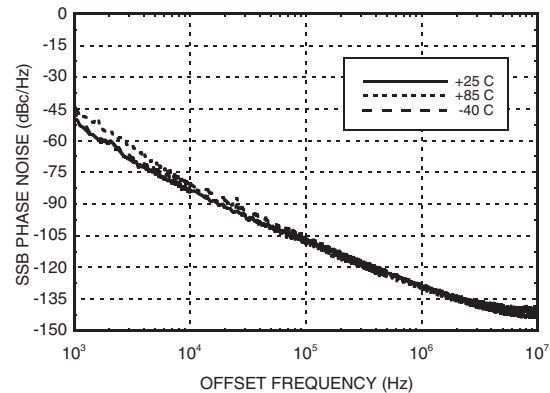
**Output Power vs. Tuning Voltage,  $V_{cc} = +5V$**



**SSB Phase Noise vs. Tuning Voltage**



**Phase Noise @  $V_{tune} = 5V$**

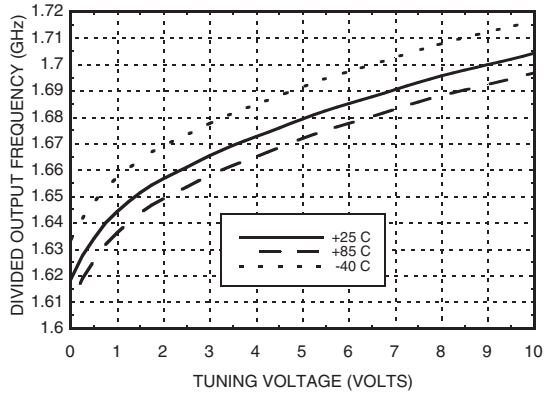




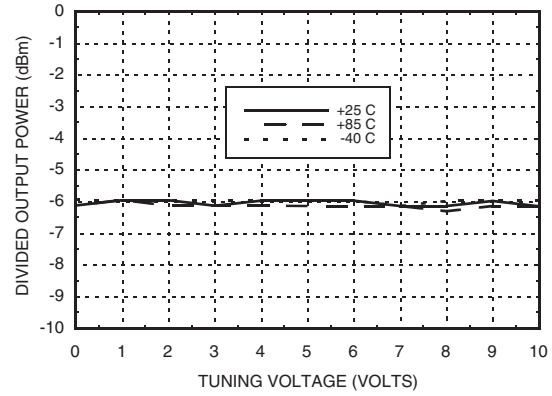
# HMC401QS16G / 401QS16GE

**Ku-Band MMIC VCO with  
DIVIDE-BY-8, 13.2 - 13.5 GHz**

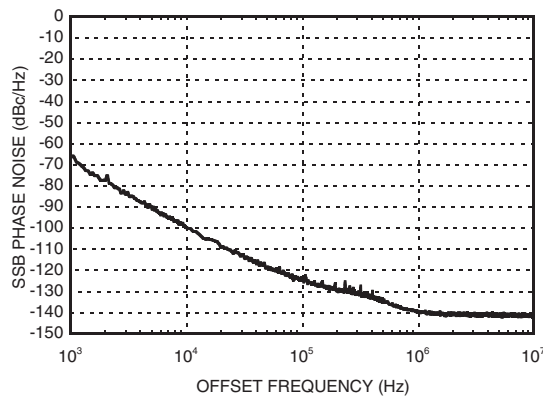
**Divided Frequency  
vs. Tuning Voltage, Vcc= +5V**



**Divided Output  
Power vs. Tuning Voltage, Vcc= +5V**



**Divided Output  
SSB Phase Noise @ Vtune= 5V**





### Absolute Maximum Ratings

|                       |                |
|-----------------------|----------------|
| Vcc1, Vcc2            | 5.5 V          |
| Storage Temperature   | -65 to +150 °C |
| Operating Temperature | -40 to +85 °C  |
| Vtune                 | 0 to 11V Max.  |
| ESD Sensitivity (HBM) | Class 1A       |

### Typical Supply Current vs. Vcc

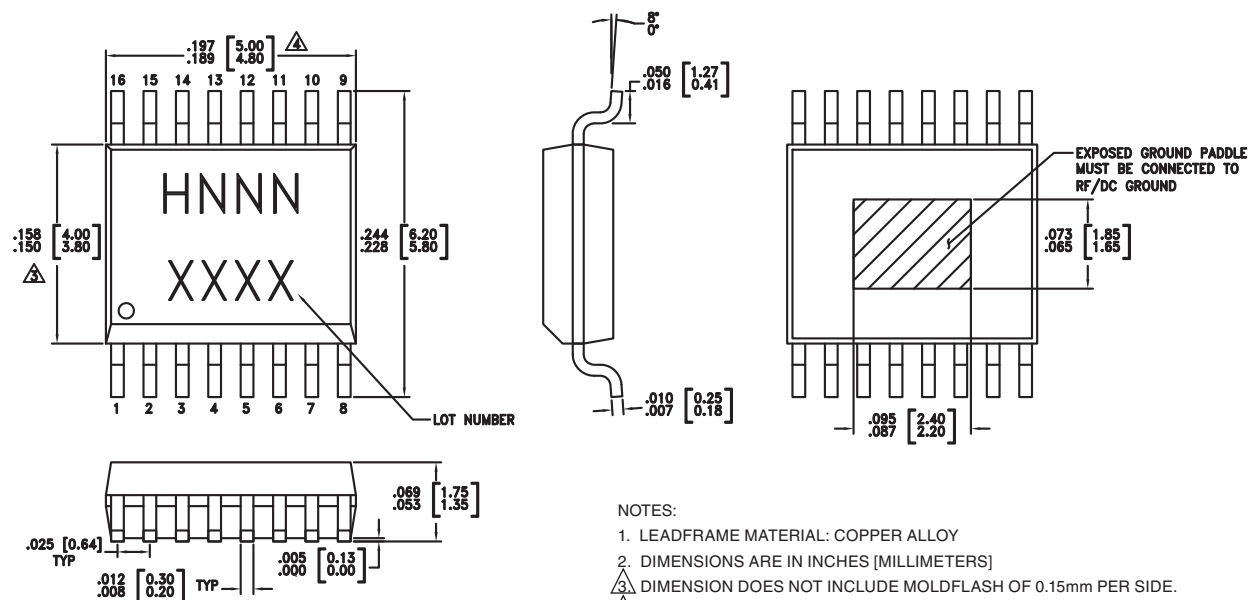
| Vcc (V) | Icc (mA) |
|---------|----------|
| 4.75    | 260      |
| 5.0     | 290      |
| 5.25    | 315      |

Note: VCO will operate over full voltage range shown above.



**ELECTROSTATIC SENSITIVE DEVICE  
OBSERVE HANDLING PRECAUTIONS**

### Outline Drawing



#### NOTES:

1. LEADFRAME MATERIAL: COPPER ALLOY
2. DIMENSIONS ARE IN INCHES [MILLIMETERS]
3. DIMENSION DOES NOT INCLUDE MOLDFLASH OF 0.15mm PER SIDE.
4. DIMENSION DOES NOT INCLUDE MOLDFLASH OF 0.25mm PER SIDE.
5. ALL GROUND LEADS AND GROUND PADDLE MUST BE SOLDERED TO PCB RF GROUND.

### Package Information

| Part Number  | Package Body Material                              | Lead Finish   | MSL Rating          | Package Marking <sup>[3]</sup> |
|--------------|----------------------------------------------------|---------------|---------------------|--------------------------------|
| HMC401QS16G  | Low Stress Injection Molded Plastic                | Sn/Pb Solder  | MSL1 <sup>[1]</sup> | H401<br>XXXX                   |
| HMC401QS16GE | RoHS-compliant Low Stress Injection Molded Plastic | 100% matte Sn | MSL1 <sup>[2]</sup> | H401<br>XXXX                   |

[1] Max peak reflow temperature of 235 °C

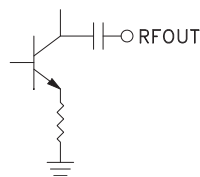
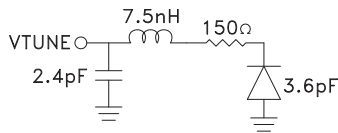
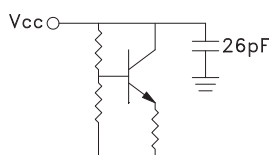
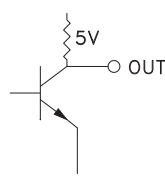
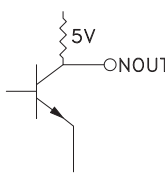

[2] Max peak reflow temperature of 260 °C

[3] 4-Digit lot number XXXX

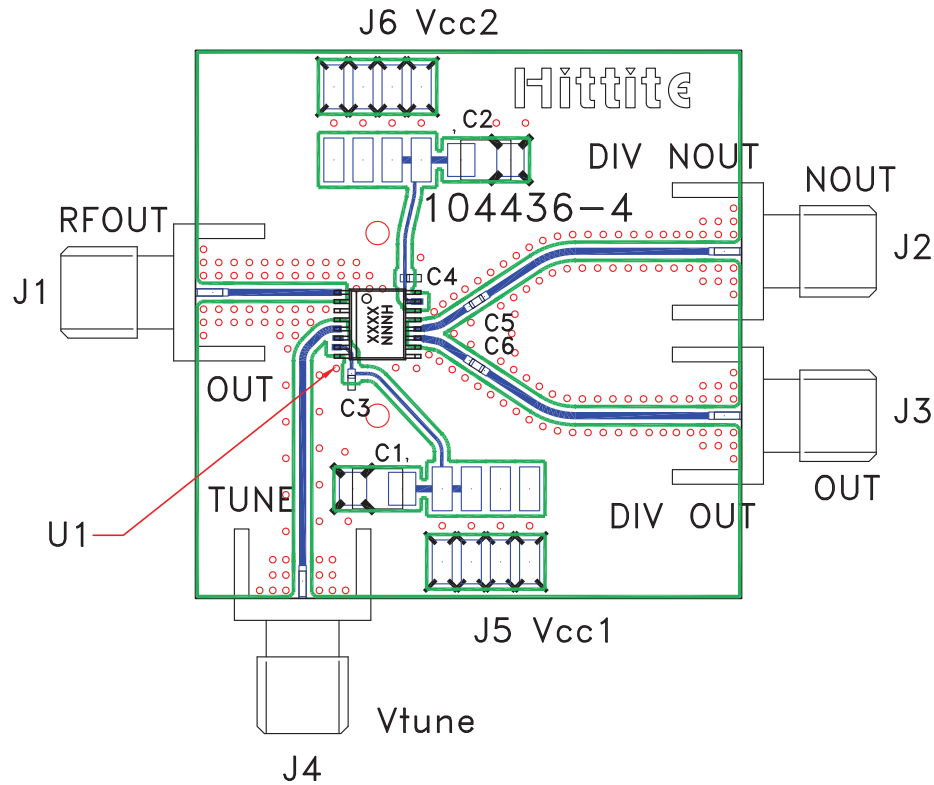
For price, delivery, and to place orders, please contact Hittite Microwave Corporation:  
20 Alpha Road, Chelmsford, MA 01824 Phone: 978-250-3343 Fax: 978-250-3373  
Order On-line at [www.hittite.com](http://www.hittite.com)



### Pin Descriptions

| Pin Number                             | Function   | Description                                                                           | Interface Schematic                                                                   |
|----------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                      | RFOUT      | RF output (AC coupled).                                                               |    |
| 2, 3, 4, 6,<br>8, 9, 10, 13,<br>14, 16 | N/C        | No Connection                                                                         |                                                                                       |
| 5                                      | VTUNE      | Control Voltage Input. Modulation port bandwidth dependent on drive source impedance. |    |
| 7, 15                                  | VCC1, VCC2 | Supply Voltage, 5V                                                                    |   |
| 11                                     | OUT        | Divided Output                                                                        |  |
| 12                                     | NOOUT      | Divided Output 180° output phase with pin 11.                                         |  |
|                                        | GND        | Package bottom has an exposed metal paddle that must be RF & DC grounded.             |  |

### Evaluation PCB



### List of Materials for Evaluation PCB 104711 <sup>[1]</sup>

| Item    | Description                    |
|---------|--------------------------------|
| J1 - J4 | PCB Mount SMA RF Connector     |
| J5 - J6 | 2 mm DC Header                 |
| C1 - C2 | 10 $\mu$ F Tantalum Capacitor  |
| C3 - C6 | 1,000 pF Capacitor, 0402 Pkg.  |
| U1      | HMC401QS16G / HMC401QS16GE VCO |
| PCB [2] | 104436 Eval Board              |

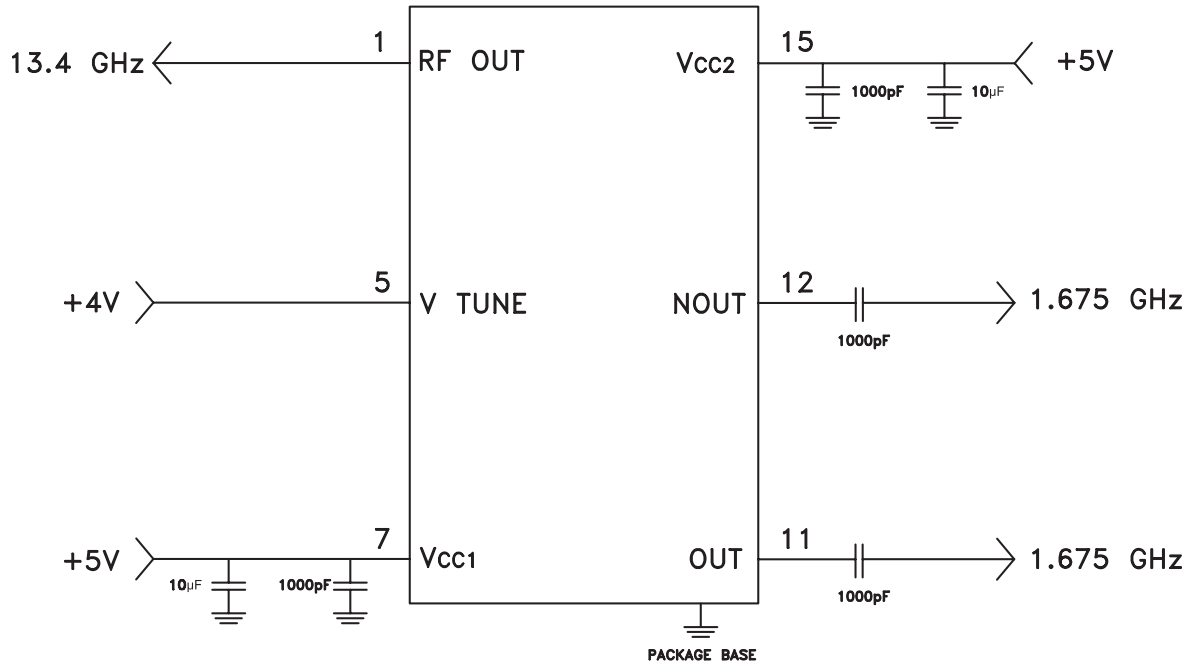
[1] Reference this number when ordering complete evaluation PCB

[2] Circuit Board Material: Rogers 4350

The circuit board used in the final application should use RF circuit design techniques. Signal lines should have 50 ohm impedance while the package ground leads and backside ground slug should be connected directly to the ground plane similar to that shown. A sufficient number of via holes should be used to connect the top and bottom ground planes. The evaluation circuit board shown is available from Hittite upon request.



### Typical Application Circuit





## HMC401QS16G / 401QS16GE

*Ku-Band MMIC VCO with  
DIVIDE-BY-8, 13.2 - 13.5 GHz*

**Notes:**



Компания «Океан Электроники» предлагает заключение долгосрочных отношений при поставках импортных электронных компонентов на взаимовыгодных условиях!

Наши преимущества:

- Поставка оригинальных импортных электронных компонентов напрямую с производств Америки, Европы и Азии, а так же с крупнейших складов мира;
- Широкая линейка поставок активных и пассивных импортных электронных компонентов (более 30 млн. наименований);
- Поставка сложных, дефицитных, либо снятых с производства позиций;
- Оперативные сроки поставки под заказ (от 5 рабочих дней);
- Экспресс доставка в любую точку России;
- Помощь Конструкторского Отдела и консультации квалифицированных инженеров;
- Техническая поддержка проекта, помощь в подборе аналогов, поставка прототипов;
- Поставка электронных компонентов под контролем ВП;
- Система менеджмента качества сертифицирована по Международному стандарту ISO 9001;
- При необходимости вся продукция военного и аэрокосмического назначения проходит испытания и сертификацию в лаборатории (по согласованию с заказчиком);
- Поставка специализированных компонентов военного и аэрокосмического уровня качества (Xilinx, Altera, Analog Devices, Intersil, Interpoint, Microsemi, Actel, Aeroflex, Peregrine, VPT, Syfer, Eurofarad, Texas Instruments, MS Kennedy, Miteq, Cobham, E2V, MA-COM, Hittite, Mini-Circuits, General Dynamics и др.);

Компания «Океан Электроники» является официальным дистрибьютором и эксклюзивным представителем в России одного из крупнейших производителей разъемов военного и аэрокосмического назначения «**JONHON**», а так же официальным дистрибьютором и эксклюзивным представителем в России производителя высокотехнологичных и надежных решений для передачи СВЧ сигналов «**FORSTAR**».



## JONHON

«**JONHON**» (основан в 1970 г.)

Разъемы специального, военного и аэрокосмического назначения:

(Применяются в военной, авиационной, аэрокосмической, морской, железнодорожной, горно- и нефтедобывающей отраслях промышленности)

«**FORSTAR**» (основан в 1998 г.)

ВЧ соединители, коаксиальные кабели,  
кабельные сборки и микроволновые компоненты:

(Применяются в телекоммуникациях гражданского и специального назначения, в средствах связи, РЛС, а так же военной, авиационной и аэрокосмической отраслях промышленности).



Телефон: 8 (812) 309-75-97 (многоканальный)

Факс: 8 (812) 320-03-32

Электронная почта: [ocean@oceanchips.ru](mailto:ocean@oceanchips.ru)

Web: <http://oceanchips.ru/>

Адрес: 198099, г. Санкт-Петербург, ул. Калинина, д. 2, корп. 4, лит. А