

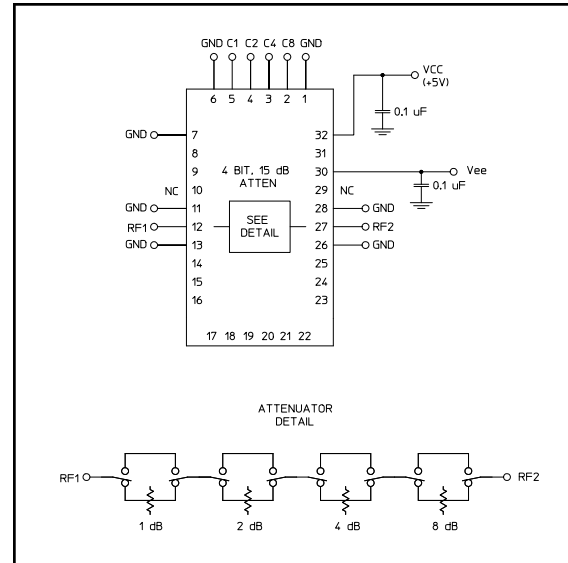
Features

- Attenuation: 1 dB Steps to 15 dB
- Low DC Power Consumption
- Small Footprint, JEDEC Package
- Integral TTL Driver
- 50 Ohm Impedance
- Test Boards Available
- Tape and Reel Packaging Available
- CSP-1 Package

Description

M/A-COM's AT90-0413 is a GaAs FET 4-Bit digital attenuator with integral driver. Step size is 1 dB providing a 15 dB attenuation range. This device is in an PQFN plastic surface mount package. The AT90-0413 is suited for applications where accuracy, fast speed, low power consumption and low costs are required.

Schematic with Off-Chip Components



Pin Configuration²

| Pin No. | Function | Pin No. | Function |
|---------|------------------|---------|------------------|
| 1 | GND | 17 | N/C |
| 2 | C8 | 18 | N/C |
| 3 | C4 | 19 | N/C |
| 4 | C2 | 20 | N/C |
| 5 | C1 | 21 | N/C |
| 6 | GND | 22 | N/C |
| 7 | GND | 23 | N/C |
| 8 | N/C | 24 | N/C |
| 9 | N/C | 25 | N/C |
| 10 | N/C ¹ | 26 | GND |
| 11 | GND | 27 | RF2 |
| 12 | RF1 | 28 | GND |
| 13 | GND | 29 | N/C ¹ |
| 14 | N/C | 30 | -Vee |
| 15 | N/C | 31 | N/C |
| 16 | N/C | 32 | +Vcc |

1. Pins 10 & 29 must be isolated.
2. The exposed pad centered on the package bottom must be connected to RF and DC ground. (For PQFN Packages)

Ordering Information

| Part Number | Package |
|--------------|-------------------|
| AT90-0413 | Bulk Packaging |
| AT90-0413TR | 1000 piece reel |
| AT90-0413-TB | Sample Test Board |

Note: Reference Application Note M513 for reel size information.

Electrical Specifications: $T_A = 25^\circ\text{C}$

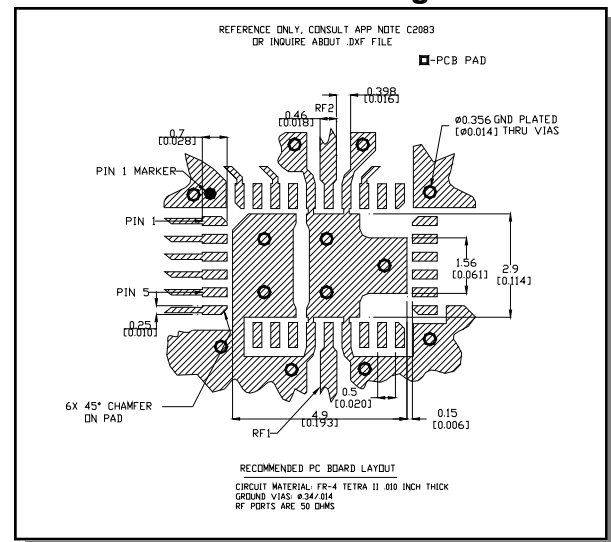
| Parameter | Test Conditions | Frequency | Units | Min | Typ | Max |
|---|---|-------------|--------------------|------|-------|---------------------------------|
| Insertion Loss | — | DC-2.5 GHz | dB | — | 2.0 | 2.5 |
| | | DC-4.0 GHz | dB | — | 2.5 | 3.0 |
| Attenuation Accuracy | Individual Bits or Combination of Bits | DC-2.5 GHz | dB | — | — | $\pm(0.3+4\%$ of atten setting) |
| | | DC-4.0 GHz | dB | — | — | $\pm(0.3+6\%$ of atten setting) |
| VSWR | Full Attenuation Range | DC-2.5 GHz | Ratio | — | 1.5:1 | 1.8:1 |
| | | DC-4.0 GHz | Ratio | — | 1.8:1 | 2.0:1 |
| Switching Speed | 50% Cntl to 90%/10% RF 10% to 90% or 90% to 10% | — | nS | — | 75 | 150 |
| | | — | nS | — | 20 | 50 |
| 1 dB Compression | — | 50 MHz | dB | — | +21 | — |
| | | 0.5-4.0 GHz | dB | — | +29 | — |
| Input IP_3 | Two-tone Inputs up to +5 dBm | 50 MHz | dB | — | +35 | — |
| | | 0.5-4.0 GHz | dB | — | +48 | — |
| +Vcc | — | — | V | 4.75 | 5.0 | 5.25 |
| -Vee | — | — | V | -8.0 | -5.0 | -4.75 |
| V_{IL} V_{IH} | LOW-level input voltage HIGH-level input voltage | — | V | 0.0 | — | 0.8 |
| | | — | V | 2.0 | — | 5.0 |
| I_{in} (Input Leakage Current) | $V_{in} = V_{CC}$ or GND | — | μA | -1.0 | — | 1.0 |
| I_{cc} (Quiescent Supply Current) | $V_{cntrl} = V_{CC}$ or GND | — | μA | — | 250 | 400 |
| ΔI_{cc} (Additional Supply Current Per TTL Input Pin) | $V_{CC} = \text{Max}$, $V_{cntrl} = V_{CC} - 2.1\text{ V}$ | — | mA | — | — | 1.0 |
| IEE | V_{EE} min to max, $V_{in} = V_{IL}$ or V_{IH} | — | mA | -1.0 | -0.2 | — |
| Thermal Resistance θ_{jc} | — | — | $^\circ\text{C/W}$ | — | 15 | — |

Absolute Maximum Ratings^{3,4}

| Parameter | Absolute Maximum |
|---|---|
| Max. Input Power 0.05 GHz 0.5 - 4.0 GHz | +27 dBm +34 dBm |
| V_{CC} | $-0.5\text{ V} \leq V_{CC} \leq +7.0\text{ V}$ |
| V_{EE} | $-8.5\text{ V} \leq V_{EE} \leq +0.5\text{ V}$ |
| $V_{CC} - V_{EE}$ | $-0.5\text{ V} \leq V_{CC} - V_{EE} \leq 14.5\text{ V}$ |
| V_{in}^5 | $-0.5\text{ V} \leq V_{in} \leq V_{CC} + 0.5\text{ V}$ |
| Operating Temperature | -40°C to $+85^\circ\text{C}$ |
| Storage Temperature | -65°C to $+125^\circ\text{C}$ |

- Exceeding any one or combination of these limits may cause permanent damage to this device.
- M/A-COM does not recommend sustained operation near these survivability limits.
- Standard CMOS TTL interface, latch-up will occur if logic signal applied prior to power supply.

Recommended PCB Configuration⁶



6. Application Note S2083 is available on line at www.macom.com

Handling Procedures

Please observe the following precautions to avoid damage:

Static Sensitivity

Gallium Arsenide Integrated Circuits are sensitive to electrostatic discharge (ESD) and can be damaged by static electricity. Proper ESD control techniques should be used when handling these devices.

Moisture Sensitivity

The MSL rating for this part is defined as Level 2 per IPC/JEDEC J-STD-020. Parts shall be stored and/or baked as required for MSL Level 2 parts.

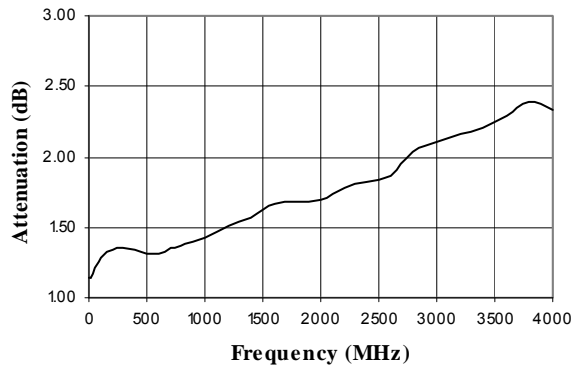
Truth Table (Digital Attenuator)

| C8 | C4 | C2 | C1 | Attenuation |
|----|----|----|----|-----------------|
| 0 | 0 | 0 | 0 | Loss, Reference |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 1.0 dB |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 2.0 dB |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 4.0 dB |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 8.0 dB |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 15.0 dB |

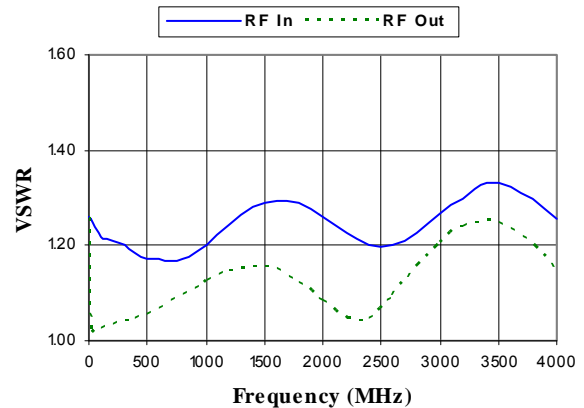
0 = TTL Low. 1 = TTL High

Typical Performance Curves

Insertion Loss

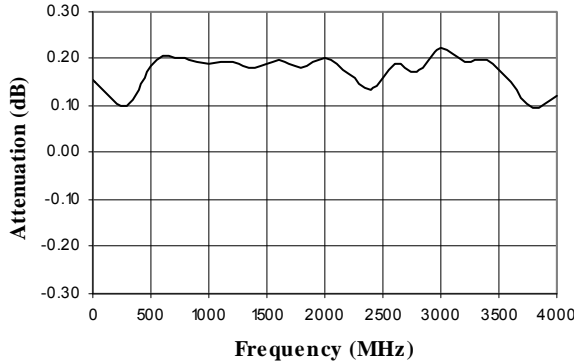


VSWR @ Insertion Loss

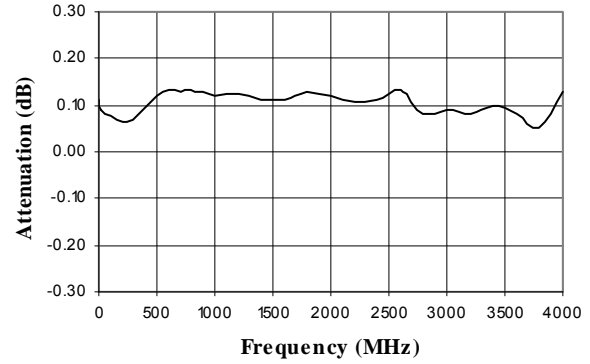


Typical Performance Curves

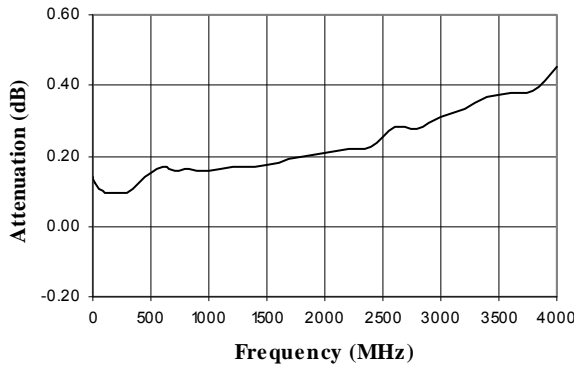
Attenuation Error, 1 dB Bit



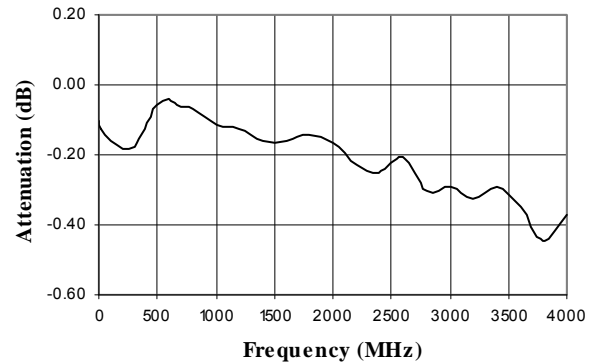
Attenuation Error, 2 dB Bit



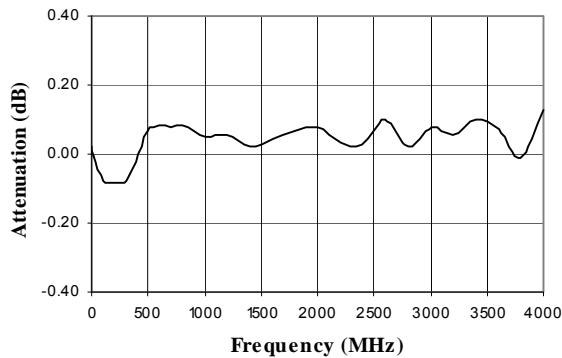
Attenuation Error, 4 dB Bit



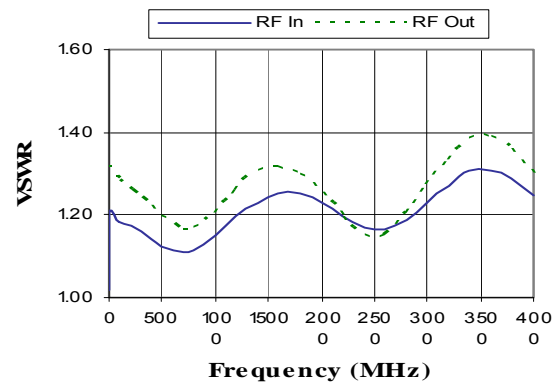
Attenuation Error, 8 dB Bit



Attenuation Error, Max. Attenuation

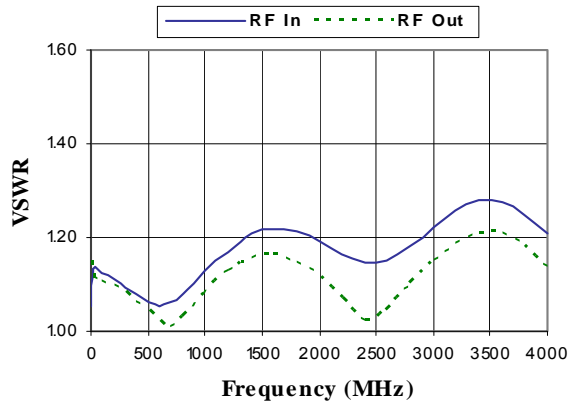


VSWR, 1 dB Bit

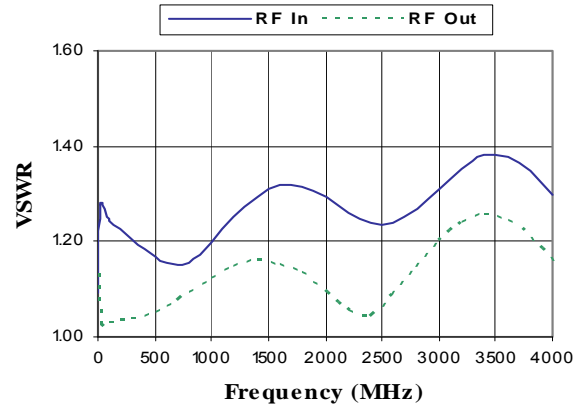


Typical Performance Curves

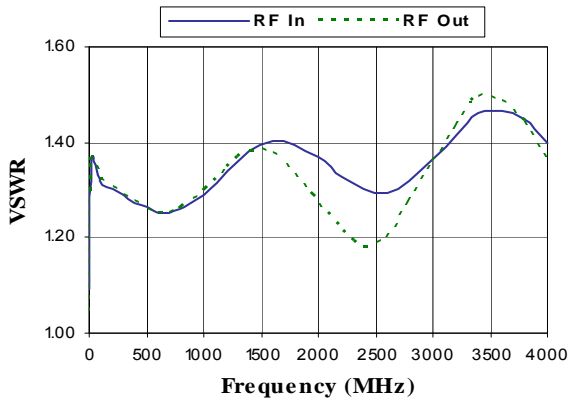
VSWR, 2 dB Bit



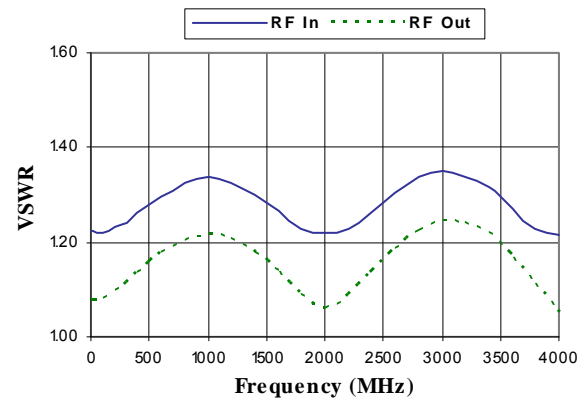
VSWR, 4 dB Bit



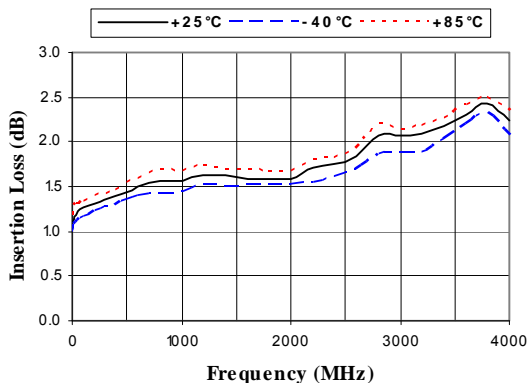
VSWR, 8 dB Bit



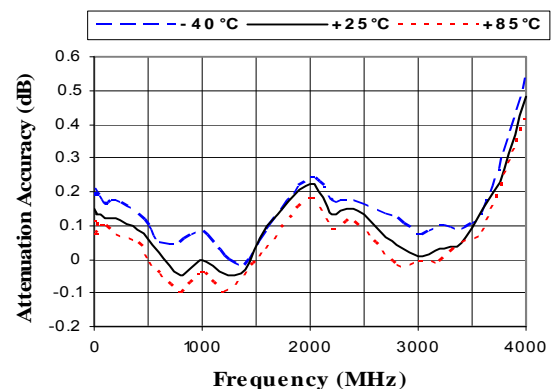
VSWR, Max. Attenuation



Insertion Loss vs. Temperature

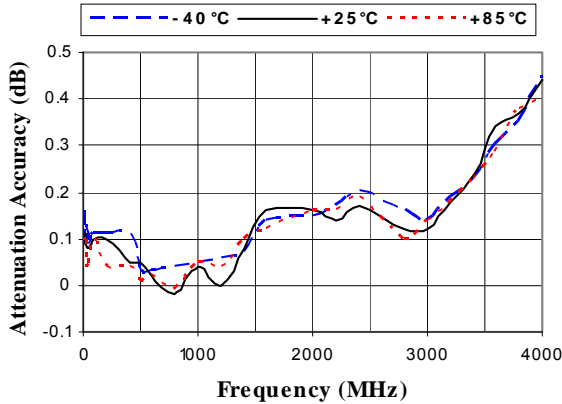


1 dB Bit vs. Temperature

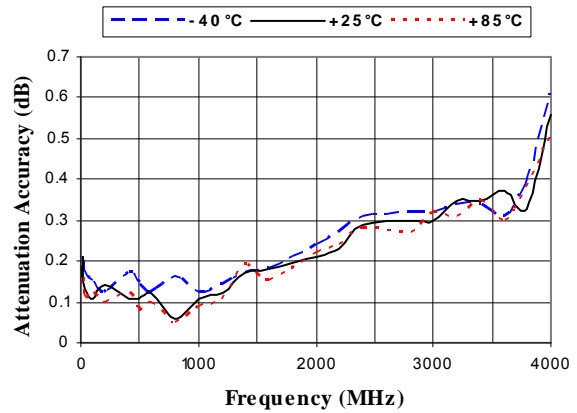


Typical Performance Curves

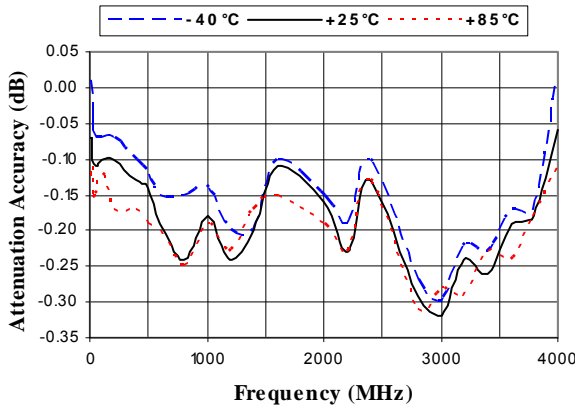
2 dB Bit vs. Temperature



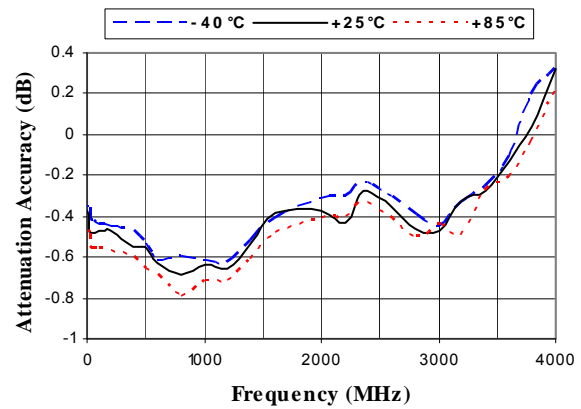
4 dB Bit vs. Temperature



8 dB Bit vs. Temperature



Max. Attenuation vs. Temperature

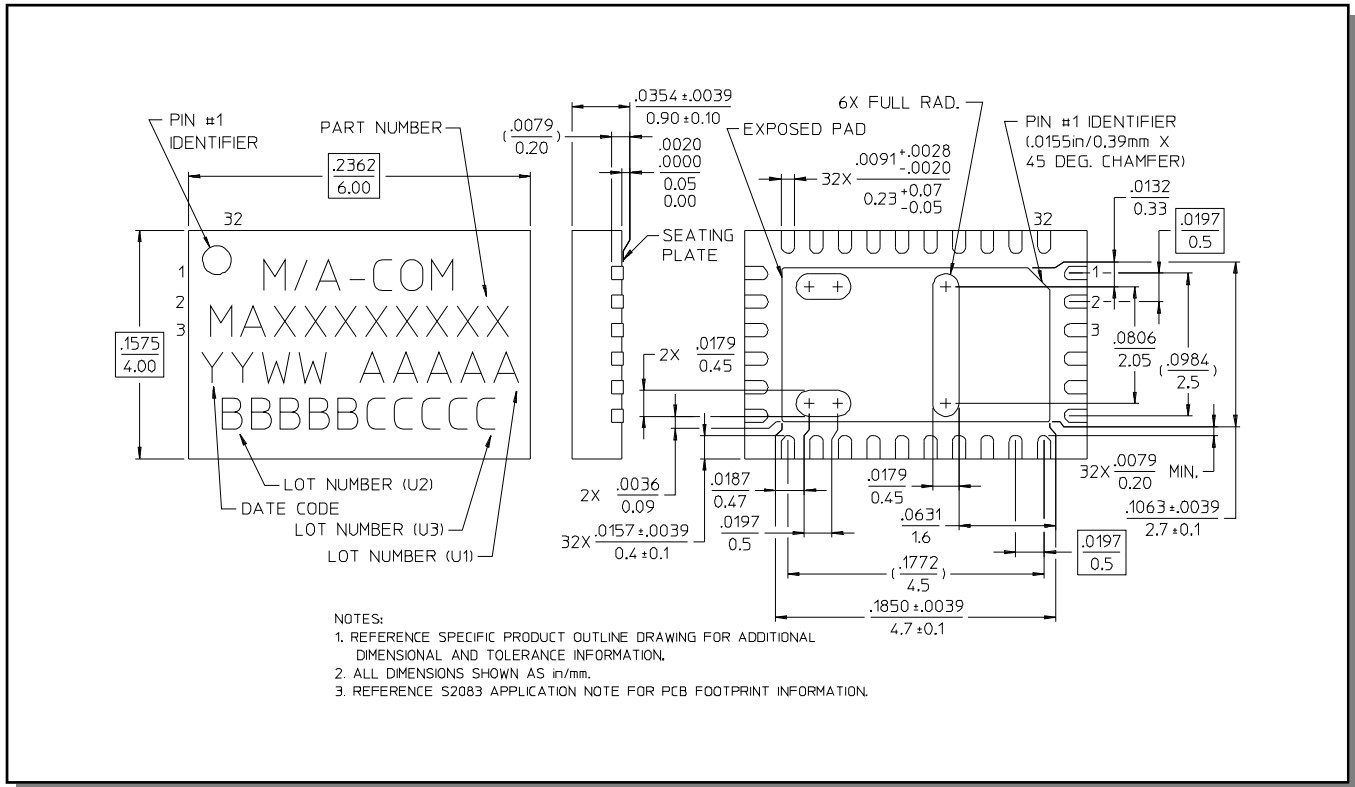


AT90-0413

Digital Attenuator
15.0 dB, 4-Bit, TTL Driver, DC-4.0 GHz

Rev. V7

CSP-1, 4 x 6 mm, 32-lead PQFN†



† Reference Application Note M538 for lead-free solder reflow recommendations.

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

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

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