

## Piezo-sounder Driver with Multi-mode charge pump

### ■ GENERAL DESCRIPTION

The NJU72501 is a switching driver with multi mode charge pump for piezo-sounder. It can drive outputs up to 18Vpp from 3V supply. For adjusting the piezoelectric sounder sound volume, the charge pump can operate in either of a 1x, 2x or 3x mode.

Because NJU72501 has the shutdown function, it is suitable for the battery application.

### ■ PACKAGE OUTLINE



NJU72501MJE

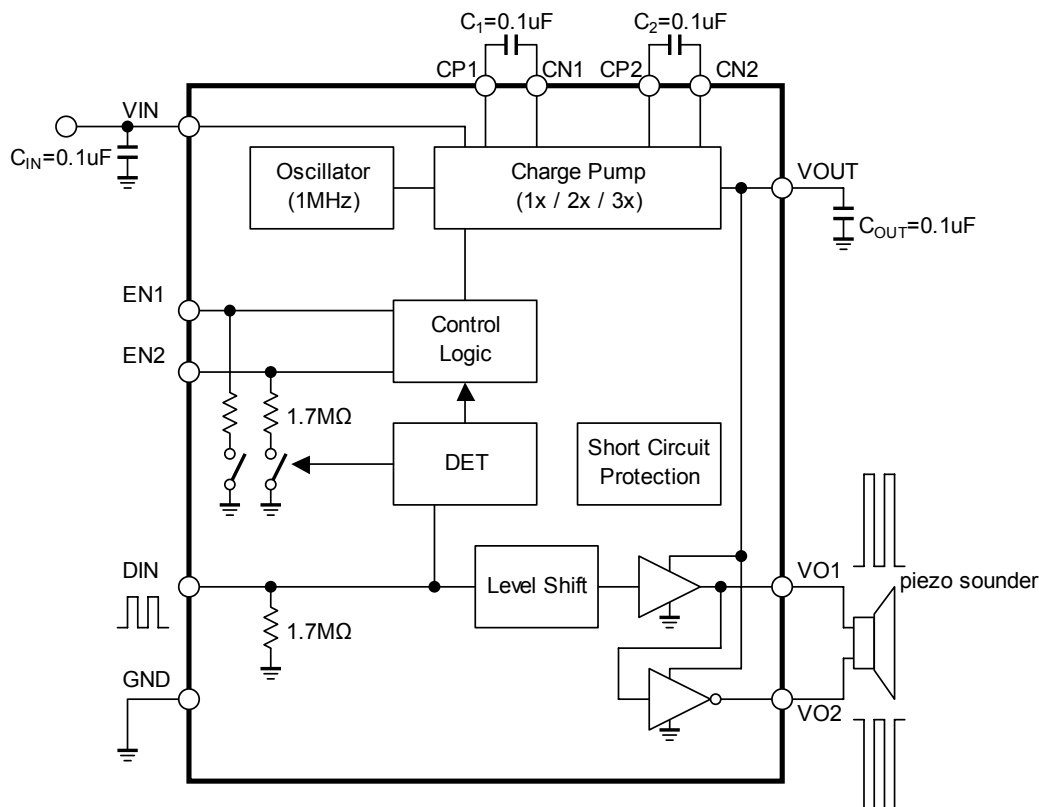
### ■ APPLICATION

Healthcare, Wrist Watches, Alarm Clocks, Handheld GPS devices, PDAs

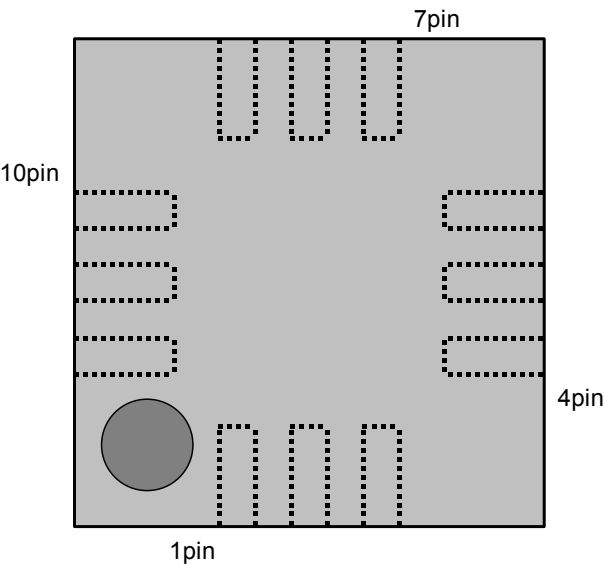
### ■ FEATURES

- Operating Voltage : 2.3 to 5.0V
- Consumption current (Active) :  $I_{DS}=0.3\text{mA}$  typ. ( $V_{IN}=3\text{V}$ ,  $DIN=4\text{kHz}$ ,  $C_{PIEZO}=15\text{nF}$ , 1x Mode)  
(Shutdown):  $I_{DS}=1\mu\text{A}$  max. ( $V_{IN}=3\text{V}$ ,  $DIN=0\text{V}$ )
- Multi-Mode Charge Pump (1x/2x/3x)
- Input Signal Detector & Shutdown Control
- Output Short-circuit Protection Circuit
- C-MOS Technology
- Package Outline : EQFN12-JE

### ■ BLOCK DIAGRAM



■ TERMINAL CONFIGURATION (EQFN12-JE)



■ PIN DESCRIPTION

| Pin No. | SYMBOL | FUNCTION                       | Pin No. | SYMBOL | FUNCTION                      |
|---------|--------|--------------------------------|---------|--------|-------------------------------|
| 1       | EN1    | Step-up Mode Switch Terminal 1 | 7       | VO1    | Output Terminal 1             |
| 2       | EN2    | Step-up Mode Switch Terminal 2 | 8       | CN2    | Capacitor Connection Terminal |
| 3       | DIN    | Input Terminal                 | 9       | CP1    | Capacitor Connection Terminal |
| 4       | CN1    | Capacitor Connection Terminal  | 10      | VOOUT  | Charge Pump Output Terminal   |
| 5       | GND    | GND Terminal                   | 11      | CP2    | Capacitor Connection Terminal |
| 6       | VO2    | Output Terminal 2              | 12      | VIN    | Power Supply Terminal         |

## ■ ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

| PARAMETER             | SYMBOL    | RATING                                   | UNIT |
|-----------------------|-----------|------------------------------------------|------|
| Supply Voltage        | $V_{IN}$  | 5.5                                      | V    |
| Input Voltage         | $V_{DIN}$ | -0.3 to $V_{IN}+0.3$                     | V    |
| Power Dissipation     | $P_D$     | 480 <sup>*1)</sup> / 1300 <sup>*2)</sup> | mW   |
| Operating Temperature | $T_{opr}$ | -40 to +85                               | °C   |
| Storage Temperature   | $T_{stg}$ | -40 to +125                              | °C   |

(Note) <sup>\*1)</sup> EIA/JEDEC STANDARD Test board (76.2 x 114.3 x 1.6mm, 2layers, FR-4) mounting

<sup>\*2)</sup> EIA/JEDEC STANDARD Test board (76.2 x 114.3 x 1.6mm, 4layers, FR-4) mounting

## ■ RECOMMENDED OPERATING CONDITION ( $T_a=25^{\circ}\text{C}$ )

| PARAMETER         | SYMBOL   | CONDITIONS                | MIN | TYP | MAX | UNIT |
|-------------------|----------|---------------------------|-----|-----|-----|------|
| Operating Voltage | $V_{IN}$ | 1x Mode, 2x Mode          | 2.3 | 3.0 | 5.0 | V    |
|                   |          | 1x Mode, 2x Mode, 3x Mode | 2.3 | 3.0 | 3.4 |      |

## ■ ELECTRICAL CHARACTERISTICS

( $T_a=25^{\circ}\text{C}$ ,  $V_{IN}=3\text{V}$ ,  $C_1=100\text{nF}$ ,  $C_2=100\text{nF}$ ,  $C_{OUT}=100\text{nF}$ ,  $C_{PIEZO}=15\text{nF}$ ,  $DIN=4\text{kHz}$ )

| PARAMETER                       | SYMBOL     | CONDITIONS                            | MIN | TYP  | MAX  | UNIT          |
|---------------------------------|------------|---------------------------------------|-----|------|------|---------------|
| Output Voltage                  | $V_{OUT1}$ | 1x Mode                               | 2.8 | -    | 3    | V             |
|                                 | $V_{OUT2}$ | 2x Mode                               | 5.2 | -    | 6    | V             |
|                                 | $V_{OUT3}$ | 3x Mode                               | 7.2 | -    | 9    | V             |
| Operating Current 1             | $I_{DD11}$ | 1x Mode<br>$C_{PIEZO}=\text{no load}$ | -   | 140  | 240  | $\mu\text{A}$ |
|                                 | $I_{DD12}$ | 2x Mode<br>$C_{PIEZO}=\text{no load}$ | -   | 720  | 1200 | $\mu\text{A}$ |
|                                 | $I_{DD13}$ | 3x Mode<br>$C_{PIEZO}=\text{no load}$ | -   | 2500 | 4500 | $\mu\text{A}$ |
| Operating Current 2             | $I_{DD21}$ | 1x Mode<br>Single ended application   | -   | 0.3  | -    | mA            |
|                                 | $I_{DD22}$ | 2x Mode<br>Single ended application   | -   | 1.4  | -    | mA            |
|                                 | $I_{DD23}$ | 3x Mode<br>Single ended application   | -   | 3.9  | -    | mA            |
| Operating Current 3             | $I_{DD31}$ | 1x Mode<br>Differential application   | -   | 0.9  | -    | mA            |
|                                 | $I_{DD32}$ | 2x Mode<br>Differential application   | -   | 3.6  | -    | mA            |
|                                 | $I_{DD33}$ | 3x Mode<br>Differential application   | -   | 7.9  | -    | mA            |
| Consumption Current at Shutdown | $I_{SD}$   | $DIN=0\text{V}$ , <sup>(*1)</sup>     | -   | -    | 1    | $\mu\text{A}$ |
| Input Frequency                 | $F_{IN}$   | Rectangular pulse                     | 0.2 | 4    | 8    | kHz           |
| Oscillating Frequency           | $F_{OSC}$  |                                       | 0.6 | 1    | 1.8  | MHz           |

(\*1: When 50msec or more maintains  $DIN$ ,  $EN1$ ,  $EN2$  in 0

## ■ ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(Ta=25°C, V<sub>IN</sub>=3V, C<sub>1</sub>=100nF, C<sub>2</sub>=100nF, C<sub>OUT</sub>=100nF, C<sub>PIEZO</sub>=15nF, DIN=4kHz)

| PARAMETER                                          | SYMBOL           | CONDITIONS                                               | MIN | TYP | MAX | UNIT |
|----------------------------------------------------|------------------|----------------------------------------------------------|-----|-----|-----|------|
| VOUT Start Delay Time                              | T <sub>ON1</sub> | 1x Mode<br>From DIN signal High to 90% VOUT steady state | -   | 30  | 100 | μs   |
|                                                    | T <sub>ON2</sub> | 2x Mode<br>From DIN signal High to 90% VOUT steady state | -   | 90  | 200 | μs   |
|                                                    | T <sub>ON3</sub> | 3x Mode<br>From DIN signal High to 90% VOUT steady state | -   | 180 | 350 | μs   |
| Shutdown Delay Time                                | T <sub>OFF</sub> | DIN=H → L                                                | 21  | 42  | 84  | ms   |
| Output Short-circuit Protection Limitation Current | I <sub>SC</sub>  |                                                          | 20  | 40  | 60  | mA   |

## ■ CONTROL PART CHARACTERISTICS

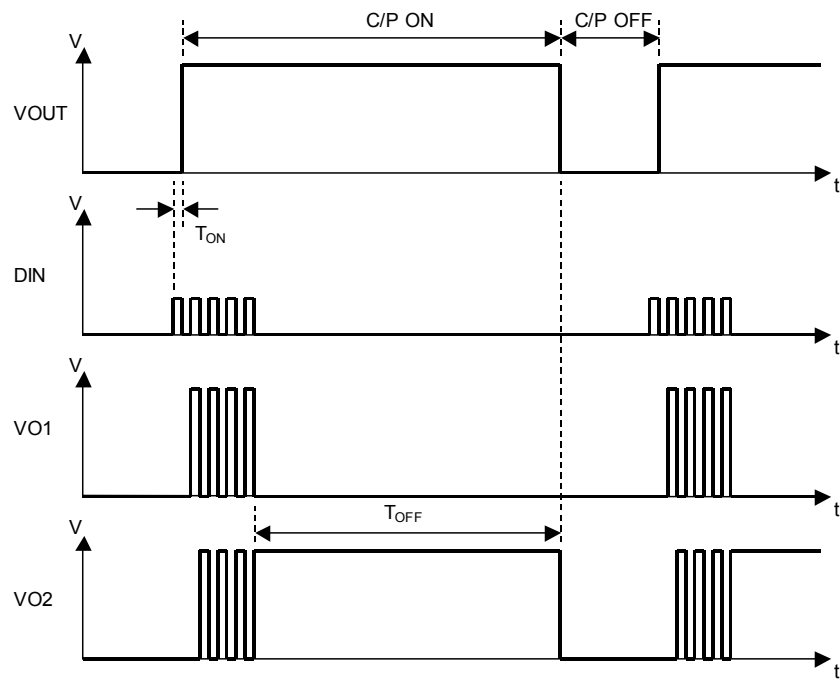
Ta=25°C, V<sub>IN</sub>=3V

| PARAMETER                  | SYMBOL           | CONDITIONS                                      | MIN                 | TYP | MAX                 | UNIT |
|----------------------------|------------------|-------------------------------------------------|---------------------|-----|---------------------|------|
| Control Terminal Voltage H | V <sub>IH</sub>  | EN1, EN2, DIN pins                              | 0.8*V <sub>IN</sub> | -   | V <sub>IN</sub>     | V    |
| Control Terminal Voltage L | V <sub>IL</sub>  | EN1, EN2, DIN pins                              | 0                   | -   | 0.2*V <sub>IN</sub> | V    |
| Control Terminal Current 1 | I <sub>IH1</sub> | DIN=3V                                          | -                   | 1.7 | 3.4                 | μA   |
| Control Terminal Current 2 | I <sub>IH2</sub> | V <sub>EN1</sub> , V <sub>EN2</sub> =3V, DIN=3V | -                   | 1.7 | 3.4                 | μA   |
| Control Terminal Current 3 | I <sub>IH3</sub> | V <sub>EN1</sub> , V <sub>EN2</sub> =3V, DIN=0V | -                   | -   | 1                   | μA   |

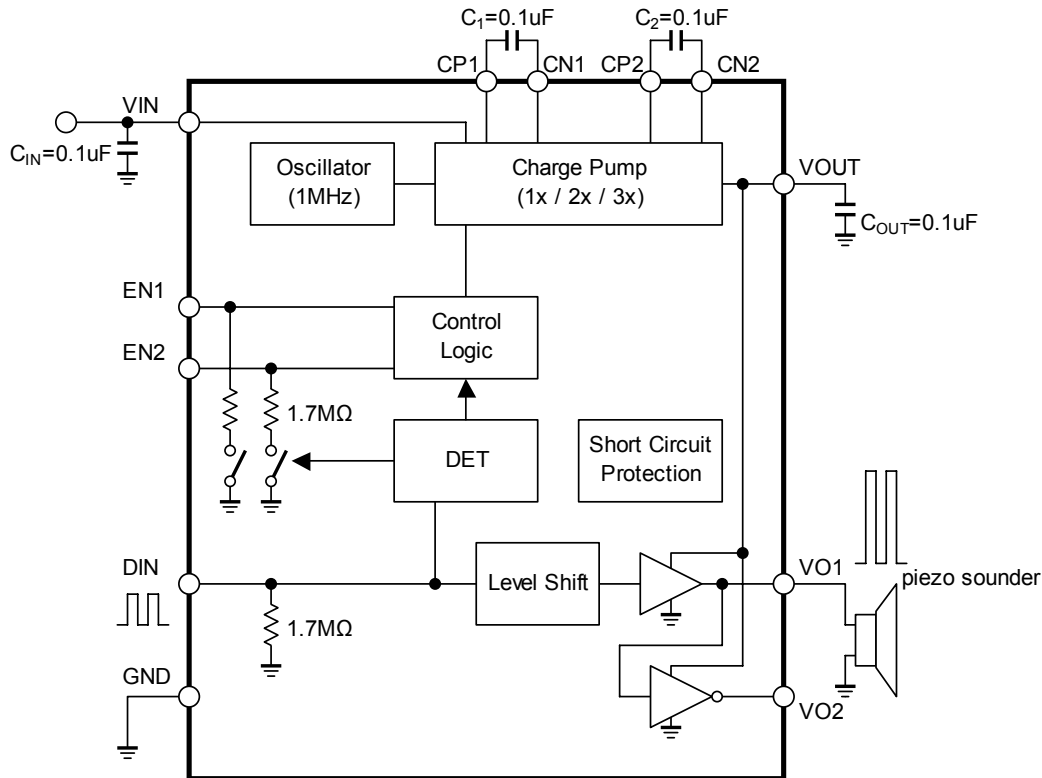
## ■ CHARGE PUMP MODE SETTING

| DIN | EN1 | EN2 | Charge Pump Mode |
|-----|-----|-----|------------------|
| 0   | -   | -   | Shut Down Mode   |
| 1   | 0   | 0   | Shut Down Mode   |
| 1   | 0   | 1   | 1x Mode          |
| 1   | 1   | 0   | 2x Mode          |
| 1   | 1   | 1   | 3x Mode          |

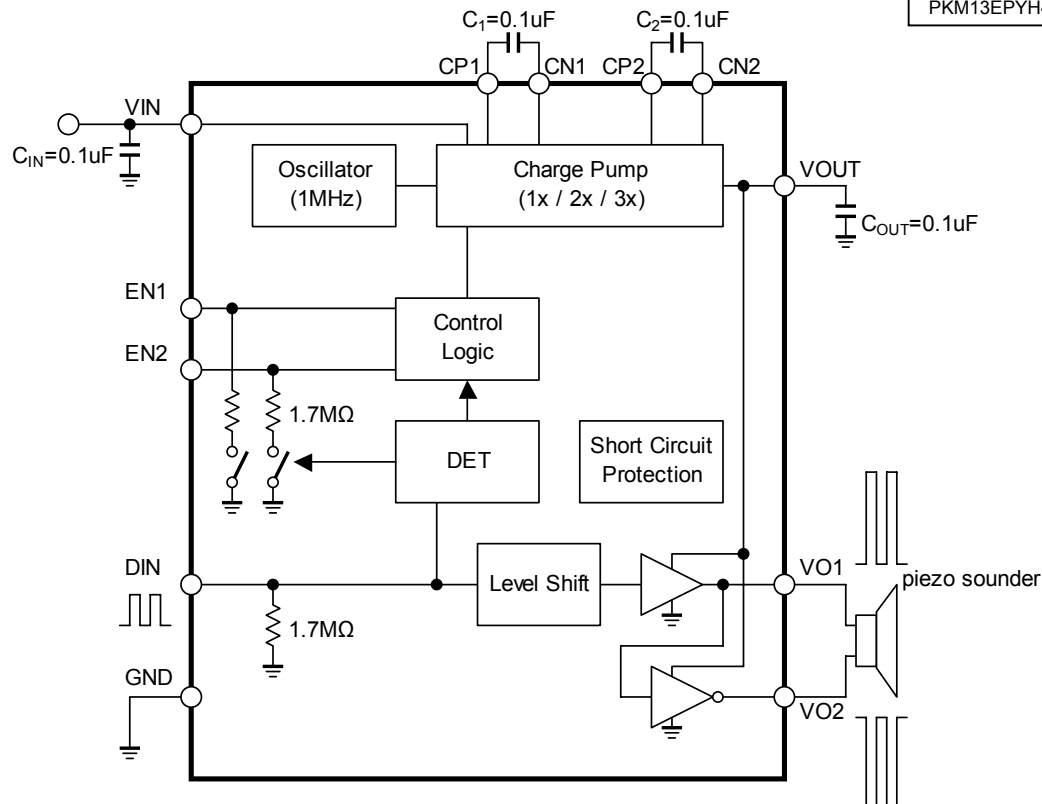
## ■ TIMING CHART



## ■ APPLICATION CIRCUIT 1 (Single-end output)



## ■ APPLICATION CIRCUIT 2 (Differential output)



### ■ Recommended Parts

Piezo-sounder/ Piezo-buzzer  
 PKLCS1212E2400-R1(muRata)  
 PKLCS1212E4001-R1(muRata)  
 PKM13EPYH4000-A0(muRata)



- 7 -

# Mouser Electronics

Authorized Distributor

Click to View Pricing, Inventory, Delivery & Lifecycle Information:

[NJR:](#)

[NJU72501MJE-TE3](#)



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