

# ADJUSTABLE PRECISION SHUNT REGULATOR

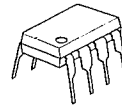
## GENERAL DESCRIPTION

The NJM431 is a 3 terminal adjustable shunt regulator. The output voltage may be set to any value between  $V_{REF}$  (about 2.5V) and 36V by two resistors. Output circuitry shows a sharp turn-on characteristics. Applications include shunt regulators, series regulators for small power and isolation regulators with photo couplers.

## FEATURES

- Operating Voltage ( $V_{KA} = V_{REF} \sim 36V$ )
- Fast Turn-On Respability
- Cathode Current (1mA ~ 100mA)
- Low Dynamic Output Impedance (0.2Ω typ.)
- Package Outline DIP8, DMP8, TO-92, SOT-89
- Bipolar Technology

## PACKAGE OUTLINE



NJM431D

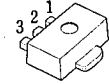


NJM431M



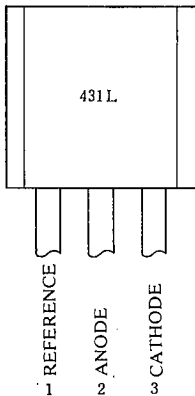
NJM431L (TO-92)

1. REF
2. ANODE
3. CATHODE

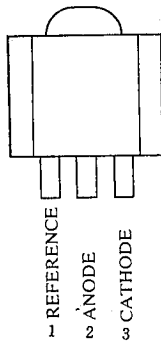


NJM431U (SOT-89)

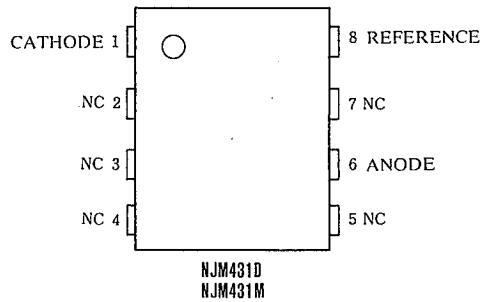
## PIN CONFIGURATION



NJM431L



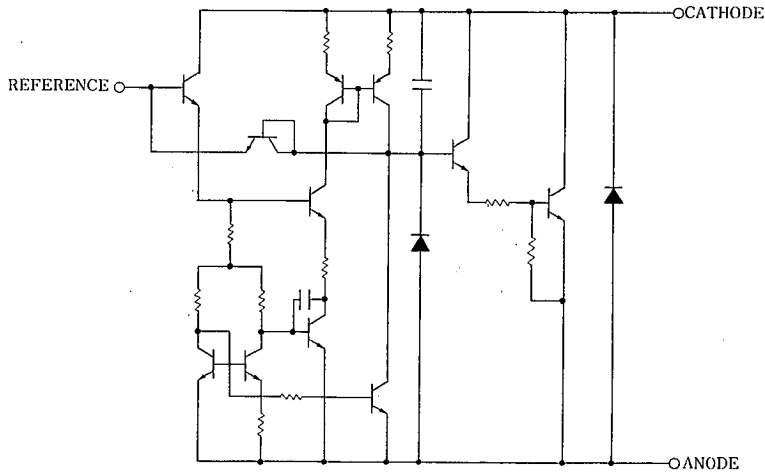
NJM431U



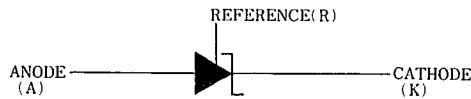
NJM431D  
NJM431M

6

## EQUIVALENT CIRCUIT



## ■ BLOCK DIAGRAM



## ■ ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

(Ta=25°C)

| PARAMETER                  | SYMBOL           | RATINGS     | UNIT |
|----------------------------|------------------|-------------|------|
| Cathode Voltage (note)     | V <sub>KA</sub>  | 37          | V    |
| Continuous Cathode Current | I <sub>KA</sub>  | -100 ~ 150  | mA   |
| Reference Input Current    | I <sub>REF</sub> | -0.05 ~ 10  | mA   |
| Power Dissipation          | P <sub>D</sub>   | (DIP8) 700  | mW   |
|                            |                  | (DMP8) 300  | mW   |
|                            |                  | (TO92) 500  | mW   |
|                            |                  | (SOT89) 350 | mW   |
| Operating Temperature      | T <sub>opr</sub> | -40 ~ +85   | °C   |
| Storage Temperature        | T <sub>stg</sub> | -40 ~ +125  | °C   |

(note) Unless specified, all voltage values are with respect to the anode terminal.

## ■ RECOMMENDED OPERATING CONDITIONS

| PARAMETER       | SYMBOL          | MIN.             | TYP. | MAX. | UNIT |
|-----------------|-----------------|------------------|------|------|------|
| Cathode Voltage | V <sub>KA</sub> | V <sub>REF</sub> | —    | 36   | V    |
| Cathode Current | I <sub>K</sub>  | I                | —    | 100  | mA   |

## ■ ELECTRICAL CHARACTERISTICS (Ta=25°C)

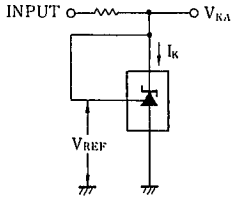
| PARAMETER  | SYMBOL                                 | TEST CONDITION  | MIN. | TYP. | MAX. | UNIT |
|--|--|---|------|------|------|------|
| Reference Voltage  | V <sub>REF</sub>                       | V <sub>KA</sub> =V <sub>REF</sub> , I <sub>K</sub> =10mA (note 1)                         | 2440 | 2495 | 2550 | mV   |
| Reference Voltage Change<br>(Full Oper. Temp. Range)       | V <sub>REF</sub><br>(dev)              | V <sub>KA</sub> =V <sub>REF</sub> , I <sub>K</sub> =10mA (note 1),<br>Ta=-20°C~+85°C      | —    | 8    | 17   | mV   |
| Reference Voltage Change<br>vs. Cathode Voltage Change     | $\frac{\Delta V_{REF}}{\Delta V_{KA}}$ | I <sub>K</sub> =10mA (note 2)   | —    | -1.4 | -2.7 | mV/V |
|  |  | $\frac{\Delta V_{KA}=10V-V_{REF}}{\Delta V_{KA}=36V-10V}$                                 | —    | -1   | -2   | mV/V |
| Reference Input Current                                    | I <sub>REF</sub>                       | I <sub>K</sub> =10mA, R <sub>1</sub> =10kΩ, R <sub>2</sub> =∞ (note 2)                    | —    | 2    | 4    | μA   |
| Reference Input Current Change<br>(Full Oper. Temp. Range) | I <sub>REF</sub><br>(dev)              | I <sub>K</sub> =10mA, R <sub>1</sub> =10kΩ, R <sub>2</sub> =∞ (note 2),<br>Ta=-20°C~+85°C | —    | 0.4  | 1.2  | μA   |
| Minimum Input Current                                      | I <sub>MIN</sub>                       | V <sub>KA</sub> =V <sub>REF</sub> (note 1)  | —    | 0.4  | 1.0  | mA   |
| Cathode Current (Off Cond.)                                | I <sub>OFF</sub>                       | V <sub>KA</sub> =36V, V <sub>REF</sub> =0 (note 3)  | —    | 0.1  | 1.0  | μA   |
| Dynamic Impedance  | Z <sub>KA</sub>                        | V <sub>KA</sub> =V <sub>REF</sub> , I <sub>K</sub> =1mA~100mA,<br>f≤1kHz (note 1)         | —    | 0.2  | 0.5  | Ω    |

(note 1) TEST CIRCUIT (Fig. 1)

(note 2) TEST CIRCUIT (Fig. 2)

(note 3) TEST CIRCUIT (Fig. 3)

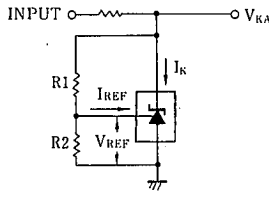
## TEST CIRCUITS



1.  $V_{KA} = V_{REF}$

$$V_O = V_{KA} = V_{REF}$$

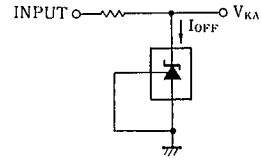
(Fig. 1)



2.  $V_{KA} > V_{REF}$

$$V_O = V_{KA} = V_{REF} \cdot \left(1 + \frac{R1}{R2}\right) + I_{REF} \cdot R1$$

(Fig. 2)

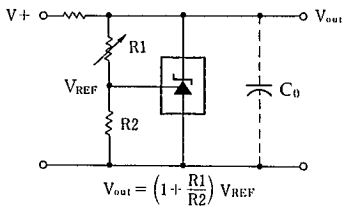


3.  $I_{OFF}$

(Fig. 3)

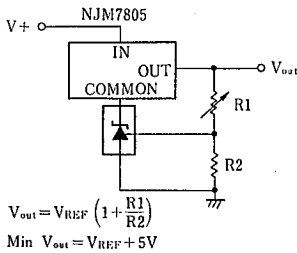
## TYPICAL APPLICATION

### (1) Shunt Regulator



$$V_{out} = \left(1 + \frac{R1}{R2}\right) V_{REF}$$

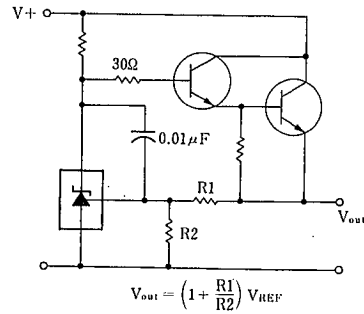
### (3) Output Control of a Three-Terminal fixed Regulator



$$V_{out} = V_{REF} \left(1 + \frac{R1}{R2}\right)$$

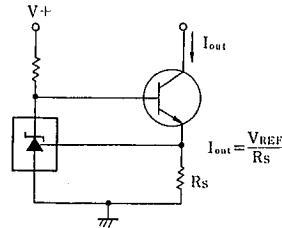
$$\text{Min } V_{out} = V_{REF} + 5V$$

### (2) Series Regulator



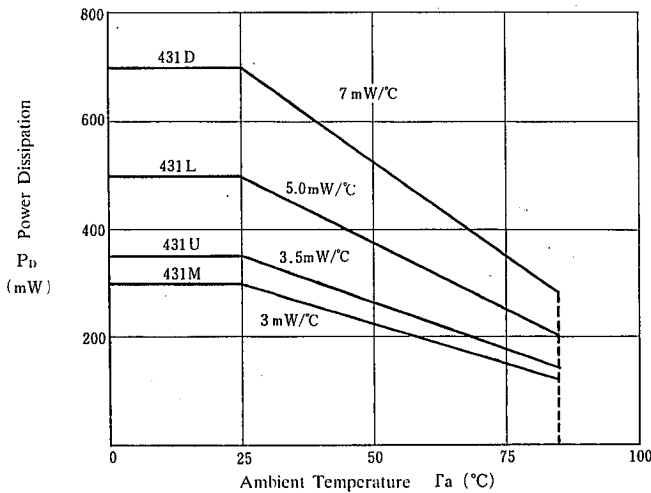
$$V_{out} = \left(1 + \frac{R1}{R2}\right) V_{REF}$$

### (4) Constant Current Source



$$I_{out} = \frac{V_{REF}}{R_s}$$

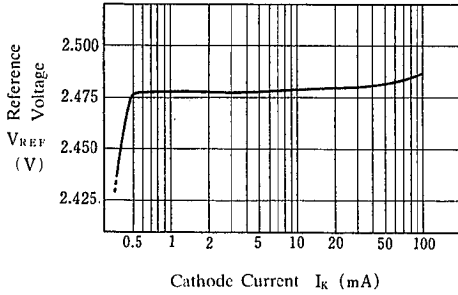
## POWER DISSIPATION VS. AMBIENT TEMPERATURE



## ■ TYPICAL CHARACTERISTICS

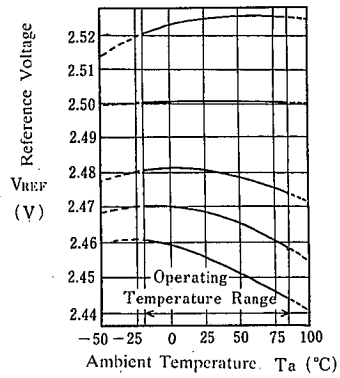
### Reference Voltage

( $V_{KA} = V_{REF}$ ,  $T_a = 25^\circ\text{C}$ )



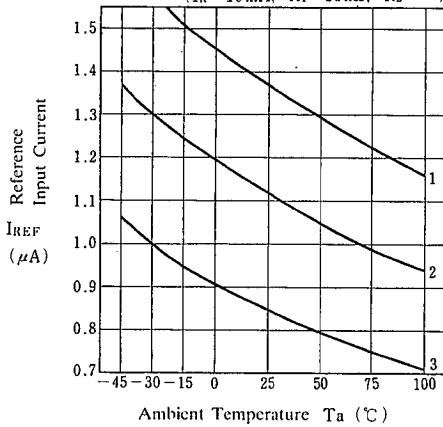
### Reference Voltage

( $V_{KA} = V_{REF}$ ,  $I_K = 10\text{mA}$ )



### Reference Input Current

( $I_K = 10\text{mA}$ ,  $R_1 = 10\text{k}\Omega$ ,  $R_2 = \infty$ )



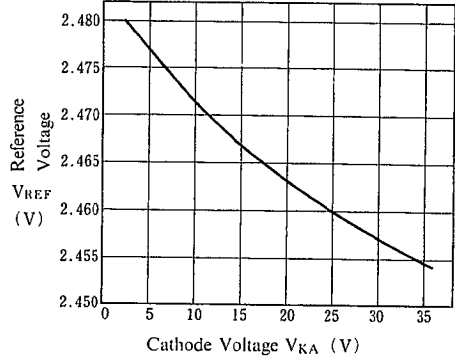
$I_{REF}(\text{dev})$   
 No.1 -  $0.38\mu\text{A}$   
 No.2 -  $0.27\mu\text{A}$   
 No.3 -  $0.21\mu\text{A}$

$V_{REF}(\text{dev})$  ( $T_a = -20 \sim 25^\circ\text{C}$ ) ( $T_a = 25 \sim 85^\circ\text{C}$ ) ( $T_a = 25^\circ\text{C}$ )

|      |        |        |        |
|------|--------|--------|--------|
| No.1 | + 5 mV | + 1 mV | 2525mV |
| No.2 | 0 mV   | 0 mV   | 2501mV |
| No.3 | 0 mV   | - 6 mV | 2481mV |
| No.4 | - 2 mV | - 9 mV | 2468mV |
| No.5 | - 5 mV | -12mV  | 2456mV |

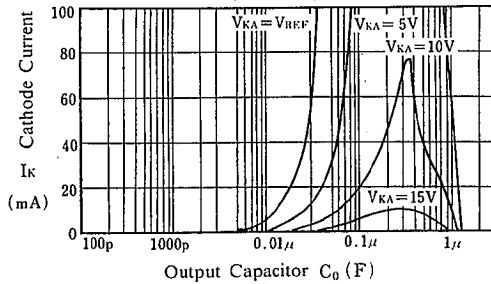
### Reference Voltage

( $I_K = 10\text{mA}$ ,  $R_1$  : Variable,  $R_2 = 2.5\text{k}\Omega$ ,  $T_a = 25^\circ\text{C}$ )



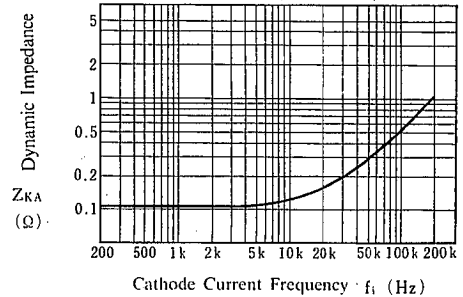
### Safety Operating Boundary Condition

( $T_a = 25^\circ\text{C}$ )



### Dynamic Impedance

( $I_K = 10\text{mA}$ ,  $T_a = 25^\circ\text{C}$ )



Note) Oscillation might occur while operating within the range of safety curve. So that, it is necessary to make ample margins by taking considerations of fluctuation of the device.

## MEMO

**[CAUTION]**

The specifications on this databook are only given for information, without any guarantee as regards either mistakes or omissions. The application circuits in this databook are described only to show representative usages of the product and not intended for the guarantee or permission of any right including the industrial rights.

Компания «Life Electronics» занимается поставками электронных компонентов импортного и отечественного производства от производителей и со складов крупных дистрибьюторов Европы, Америки и Азии.

С конца 2013 года компания активно расширяет линейку поставок компонентов по направлению коаксиальный кабель, кварцевые генераторы и конденсаторы (керамические, пленочные, электролитические), за счёт заключения дистрибьюторских договоров

Мы предлагаем:

- Конкурентоспособные цены и скидки постоянным клиентам.
- Специальные условия для постоянных клиентов.
- Подбор аналогов.
- Поставку компонентов в любых объемах, удовлетворяющих вашим потребностям.
- Приемлемые сроки поставки, возможна ускоренная поставка.
- Доставку товара в любую точку России и стран СНГ.
- Комплексную поставку.
- Работу по проектам и поставку образцов.
- Формирование склада под заказчика.
- Сертификаты соответствия на поставляемую продукцию (по желанию клиента).
- Тестирование поставляемой продукции.
- Поставку компонентов, требующих военную и космическую приемку.
- Входной контроль качества.
- Наличие сертификата ISO.

В составе нашей компании организован Конструкторский отдел, призванный помогать разработчикам, и инженерам.

Конструкторский отдел помогает осуществить:

- Регистрацию проекта у производителя компонентов.
- Техническую поддержку проекта.
- Защиту от снятия компонента с производства.
- Оценку стоимости проекта по компонентам.
- Изготовление тестовой платы монтаж и пусконаладочные работы.



Тел: +7 (812) 336 43 04 (многоканальный)

Email: [org@lifeelectronics.ru](mailto:org@lifeelectronics.ru)