

# ADJUSTABLE PRECISION SHUNT REGULATOR

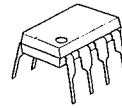
## GENERAL DESCRIPTION

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

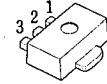


NJM431M



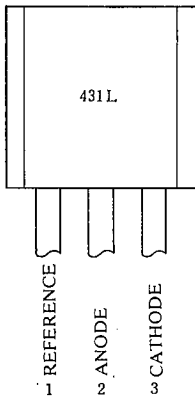
NJM431L (TO-92)

1. REF
2. ANODE
3. CATHODE

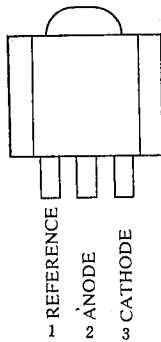


NJM431U (SOT-89)

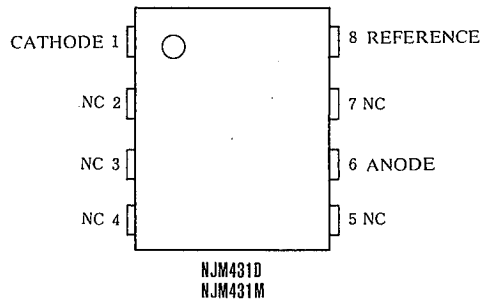
## PIN CONFIGURATION



NJM431L



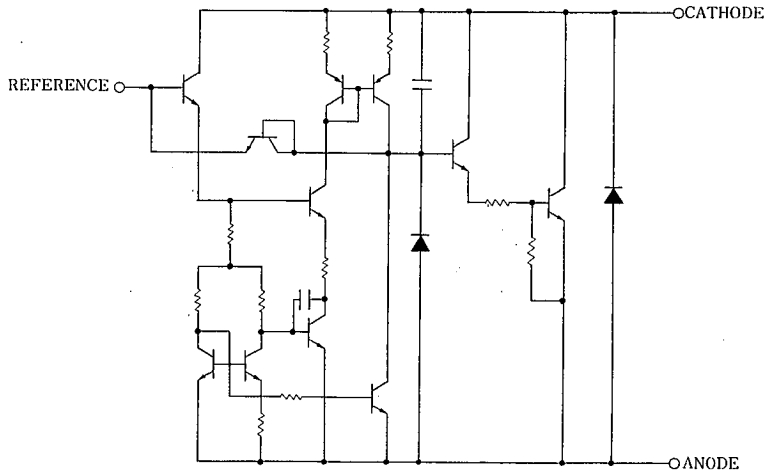
NJM431U



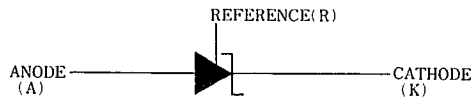
NJM431D  
NJM431M

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)

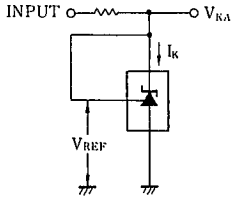
PARAMETER	SYMBOL	TEST CONDITION	MIN.	TYP.	MAX.	UNIT
Reference Voltage	V <sub>REF</sub>	V <sub>KA</sub> =V <sub>REF</sub> , I <sub>K</sub> =10mA (note 1)	2440	2495	2550	mV
Reference Voltage Change (Full Oper. Temp. Range)	V <sub>REF</sub> (dev)	V <sub>KA</sub> =V <sub>REF</sub> , I <sub>K</sub> =10mA (note 1), Ta=-20°C~+85°C	—	8	17	mV
Reference Voltage Change 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 (Full Oper. Temp. Range)	I <sub>REF</sub> (dev)	I <sub>K</sub> =10mA, R <sub>1</sub> =10kΩ, R <sub>2</sub> =∞ (note 2), 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, 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)

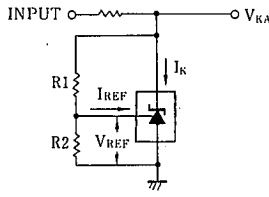
## TEST CIRCUITS



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

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

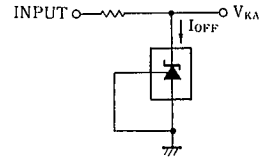
(Fig. 1)



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

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

(Fig. 2)

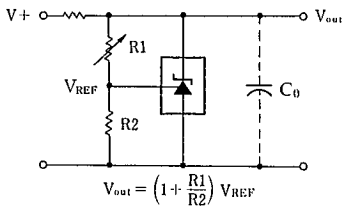


3.  $I_{OFF}$

(Fig. 3)

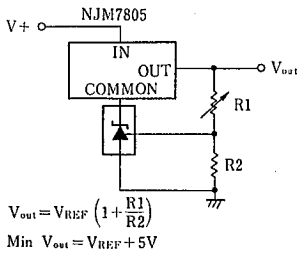
## TYPICAL APPLICATION

### (1) Shunt Regulator



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

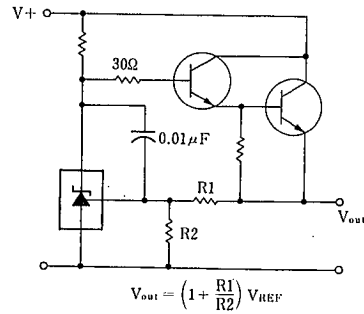
### (3) Output Control of a Three-Terminal fixed Regulator



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

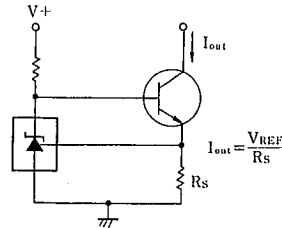
Min  $V_{out} = V_{REF} + 5V$

### (2) Series Regulator



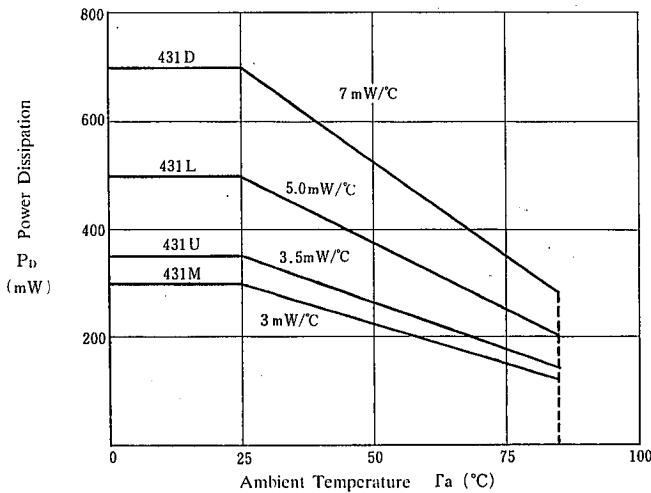
$$V_{out} = \left(1 + \frac{R1}{R2}\right) V_{REF}$$

### (4) Constant Current Source



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

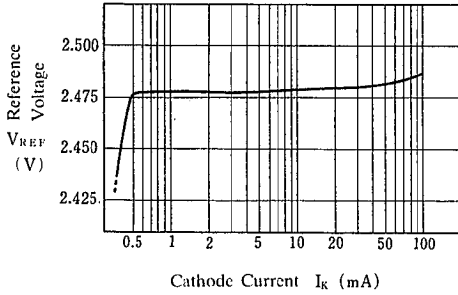
## POWER DISSIPATION VS. AMBIENT TEMPERATURE



## ■ TYPICAL CHARACTERISTICS

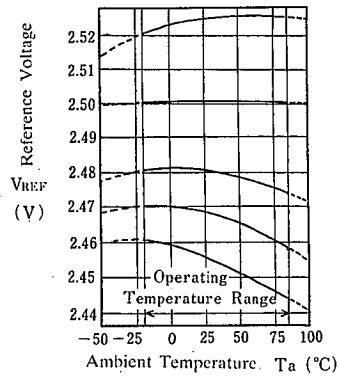
### Reference Voltage

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



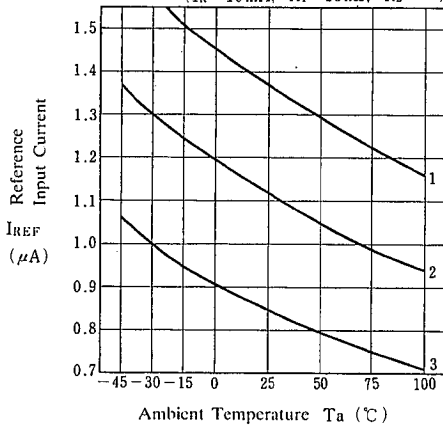
### Reference Voltage

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



### Reference Input Current

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



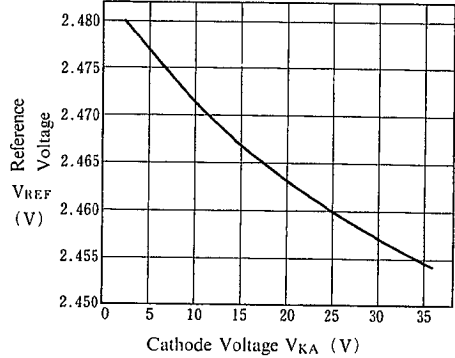
$I_{REF}(\text{dev})$   
 No.1 -  $0.38\mu\text{A}$   
 No.2 -  $0.27\mu\text{A}$   
 No.3 -  $0.21\mu\text{A}$

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

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

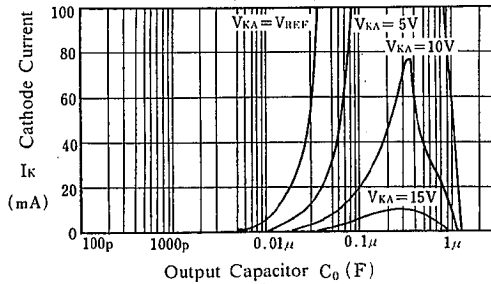
### Reference Voltage

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



### Safety Operating Boundary Condition

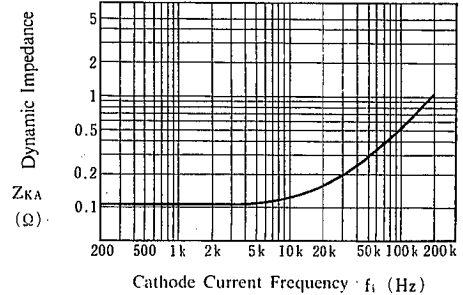
( $T_a = 25^\circ\text{C}$ )



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.

### Dynamic Impedance

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



## 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 «ЭлектроПласт» предлагает заключение долгосрочных отношений при поставках импортных электронных компонентов на взаимовыгодных условиях!

Наши преимущества:

- Оперативные поставки широкого спектра электронных компонентов отечественного и импортного производства напрямую от производителей и с крупнейших мировых складов;
- Поставка более 17-ти миллионов наименований электронных компонентов;
- Поставка сложных, дефицитных, либо снятых с производства позиций;
- Оперативные сроки поставки под заказ (от 5 рабочих дней);
- Экспресс доставка в любую точку России;
- Техническая поддержка проекта, помощь в подборе аналогов, поставка прототипов;
- Система менеджмента качества сертифицирована по Международному стандарту ISO 9001;
- Лицензия ФСБ на осуществление работ с использованием сведений, составляющих государственную тайну;
- Поставка специализированных компонентов (Xilinx, Altera, Analog Devices, Intersil, Interpoint, Microsemi, Aeroflex, Peregrine, Syfer, Eurofarad, Texas Instrument, Miteq, Cobham, E2V, MA-COM, Hittite, Mini-Circuits, General Dynamics и др.);

Помимо этого, одним из направлений компании «ЭлектроПласт» является направление «Источники питания». Мы предлагаем Вам помощь Конструкторского отдела:

- Подбор оптимального решения, техническое обоснование при выборе компонента;
- Подбор аналогов;
- Консультации по применению компонента;
- Поставка образцов и прототипов;
- Техническая поддержка проекта;
- Защита от снятия компонента с производства.



#### Как с нами связаться

**Телефон:** 8 (812) 309 58 32 (многоканальный)

**Факс:** 8 (812) 320-02-42

**Электронная почта:** [org@eplast1.ru](mailto:org@eplast1.ru)

**Адрес:** 198099, г. Санкт-Петербург, ул. Калинина, дом 2, корпус 4, литера А.