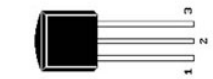
TL431/TL431A

Programmable Shunt Regulator

Регулируемый прецизионный параллельный стабилизатор (TL431)

Микросхема представляет собой трехвыводной регулируемый прецизионный параллельный стабилизатор с высокой температурной стабильностью. Область применения: автомобильная электроника, вторичные источники питания, другая промышленная и бытовая электроника (например, в качестве эквивалента стабилитронов).

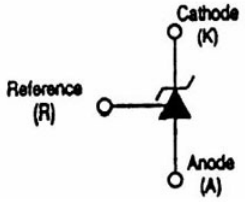
Типы корпусов и назначение выводов

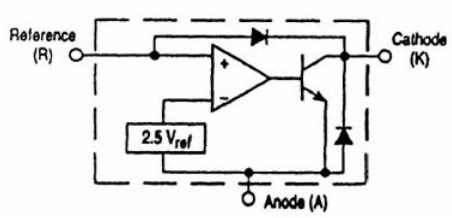


Корпус КТ-26 (ТО-92)
Типономинал К1156ЕР5П

Корпус КТ-47 (SOT-89)
Типономинал К1156ЕР5Т

Назначение выводов:
1- опорное напряжение
2- анод
3- катод





Обозначение и функциональная схема

Электрические параметры						
Параметр	**Обозначение**	**Min**	**Typ**	**Max**	**Режим измерения**	**Темп.°C**
Опорное напряжение, мВ	U_{REF}	2470	2495	2520	$U_{KA}=U_{REF}$, I_{KA}=10мА (Рис.1)	25
Изменение опорного напряжения, мВ	ΔU_{REF}	-	5	30	$U_{KA}=U_{REF}$, I_{KA}=10мА (Рис.1)	-40 +85
Отношение приращения опорного напряжения к приращению напряжения на катоде, мВ/В	$\Delta U_{REF}/\Delta U_{KA}$	-	-1.4	-2.0	U_{KA}=10В-U_{REF}	25
		-	-1.0	-2.7	U_{KA}=36В-10В, I_{KA}=10мА (Рис.2)	
Опорный входной ток, мкА	I_{REF}	-	2.0	4.0	R1=10кОм, I_{KA}=10мА (Рис.2)	25
Изменение опорного входного тока, мкА	ΔI_{REF}	-	0.8	2.5	R1=10кОм, I_{KA}=10мА (Рис.2)	> -40 +85
Минимальный ток стабилизации катода, мА	I_{KA}(min)	-	0.4	1.0	$U_{KA}=U_{REF}$ (Рис.1)	25
Ток катода в закрытом состоянии, мкА	I_{KA}(off)	-	0.1	1.0	U_{KA}=36В, U_{REF}=0В (Рис.3)	25
Динамический импеданс, Ом	Z_{KA}	-	0.2	0.5	$U_{KA}=U_{REF}$, ΔIK=1-100mA, f=1,0кГц (Рис.1)	25

Предельно-допустимые значения		
Параметр	**Обозначение**	**Режим**
Напряжение на катоде, В	U_{KA}	36
Диапазон изменения тока катода, мА	I_K	-100 +150
Диапазон изменения входного опорного тока, мА	I_{REF}	-0.05 +10
Рассеиваемая мощность, Вт, TA=25°C SOT-89	PD	0.80
Рассеиваемая мощность, Вт, TA=25°C TO-92	PD	0.78
Диапазон рабочих температур, °C	T_S	-40 +85

Схемы измерений

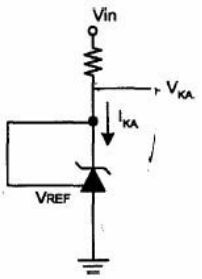


Рис.1
$V_{KA}=V_{REF}$

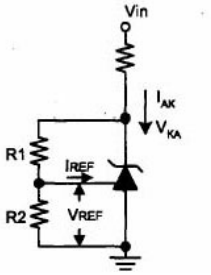


Рис.2 $V_{KA}=V_{REF}(1+R1/R2)+I_{REF}xR1$
$V_{KA}>V_{REF}$

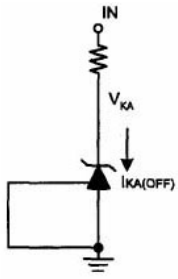
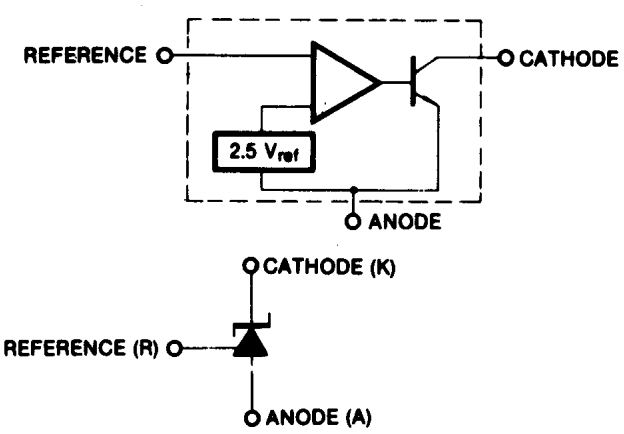


Рис.3

Технические параметры позиции TL431 КР142ЕН19А (К142ЕН19АП)

Тип	рег. прецизионный
Выходное напряжение, В	2.5...36
Ток нагрузки, А	0.1
Тип корпуса	TO92
Максимальное входное напряжение, В	37
Мощность рассеиваемая макс., Вт	0.5
Температурный диапазон, С	-10…+70

Internal Block Diagram



Absolute Maximum Ratings

(Operating temperature range applies unless otherwise specified.)

Parameter	Symbol	Value	Unit
Cathode Voltage	V_{KA}	37	V
Cathode Current Range (Continuous)	I_{KA}	-100 ~ +150	mA
Reference Input Current Range	I_{REF}	-0.05 ~ +10	mA
Power Dissipation D, LP Suffix Package P Suffix Package	P_D	 770 1000	 mW mW
Operating Temperature Range	T_{OPR}	-25 ~ +85	°C
Junction Temperature	T_J	150	°C
Storage Temperature Range	T_{STG}	-65 ~ +150	°C

Recommended Operating Conditions

Parameter	Symbol	Min	Typ	Max	Unit
Cathode Voltage	V_{KA}	V_{REF}	-	36	V
Cathode Current	I_{KA}	1.0	-	100	mA

Electrical Characteristics

(T_A = +25°C, unless otherwise specified)

Parameter	Symbol	Conditions		TL431			TL431A			Unit
				Min.	Typ.	Max.	Min.	Typ.	Max.	
Reference Input Voltage	V_{REF}	$V_{KA}=V_{REF}$, I_{KA}=10mA		2.440	2.495	2.550	2.470	2.495	2.520	V
Deviation of Reference Input Voltage Over-Temperature (Note 1)	$\Delta V_{REF}/\Delta T$	$V_{KA}=V_{REF}$, I_{KA}=10mA $T_{MIN} \le T_A \le T_{MAX}$		-	4.5	17	-	4.5	17	mV
Ratio of Change in Reference Input Voltage to the Change in Cathode Voltage	$\Delta V_{REF}/\Delta V_{KA}$	I_{KA} =10mA	ΔV_{KA}=10V-V_{REF}	-	- 10	-2.7	-	-1.0	-2.7	mV/V
			ΔV_{KA}=36V-10V	-	-0.5	-2.0	-	-0.5	-2.0	
Reference Input Current	I_{REF}	I_{KA}=10mA, R_1=10KΩ,R_2=∞		-	1.5	4	-	1.5	4	µA
Deviation of Reference Input Current Over Full Temperature Range	$\Delta I_{REF}/\Delta T$	I_{KA}=10mA, R_1=10KΩ,R_2=∞ T_A =Full Range		-	0.4	1.2	-	0.4	1.2	µA
Minimum Cathode Current for Regulation	$I_{KA(MIN)}$	$V_{KA}=V_{REF}$		-	0.45	1.0	-	0.45	1.0	mA
Off - Stage Cathode Current	$I_{KA(OFF)}$	V_{KA}=36V, V_{REF}=0		-	0.05	1.0	-	0.05	1.0	µA
Dynamic Impedance (Note 2)	Z_{KA}	$V_{KA}=V_{REF}$, I_{KA}=1 to 100mA f ≥1.0KHz		-	0.15	0.5	-	0.15	0.5	Ω

- T_{MIN}= -25 °C, T_{MAX}= +85 °C

Test Circuits

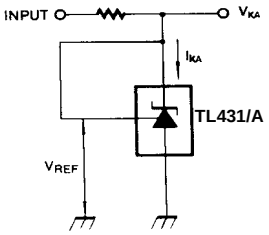


Figure 1. Test Circuit for $V_{KA}=V_{REF}$

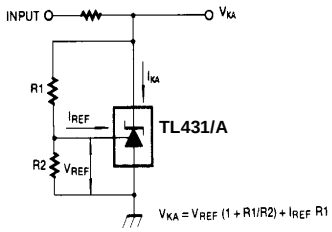


Figure 2. Test Circuit for $V_{KA} \geq V_{REF}$

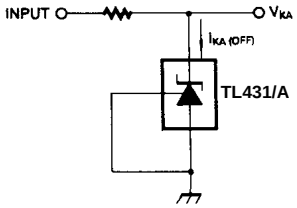


Figure 3. Test Circuit for $I_{KA(OFF)}$

Typical Perfomance Characteristics

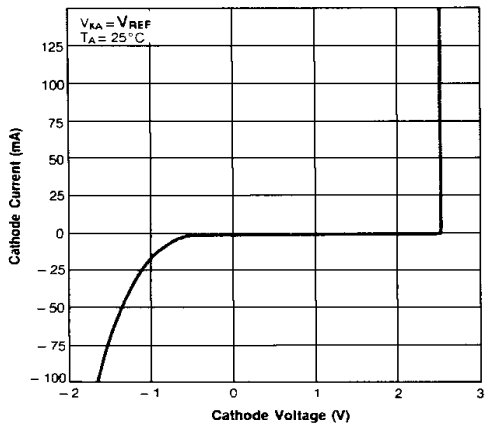


Figure 1. Cathode Current vs. Cathode Voltage

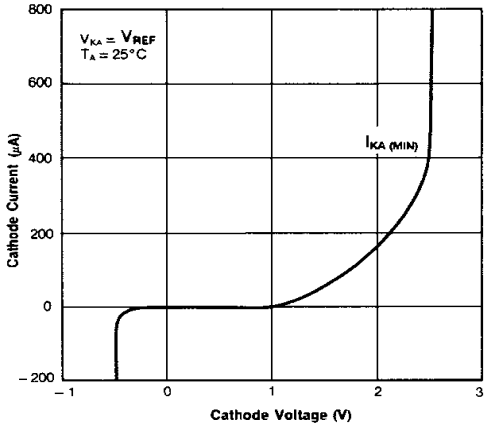


Figure 2. Cathode Current vs. Cathode Voltage

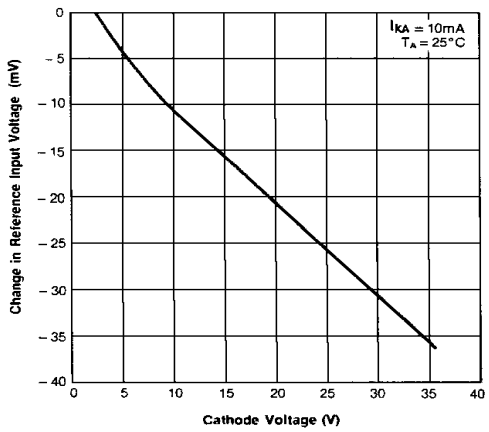


Figure 3. Change In Reference Input Voltage vs. Cathode Voltage

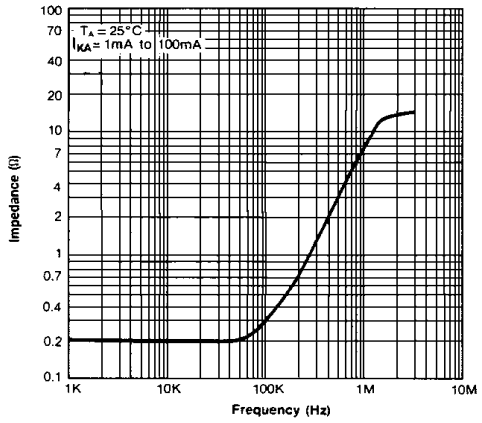


Figure 4. Dynamic Impedance Frequency

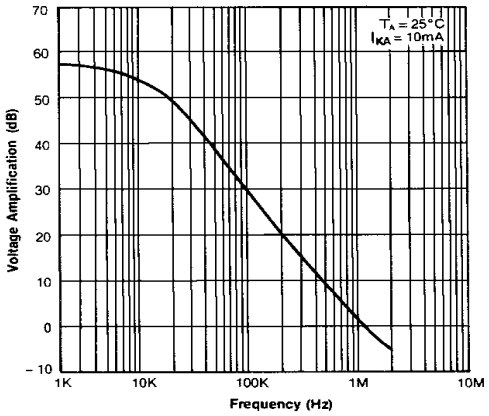


Figure 5. Small Signal Voltage Amplification vs. Frequency

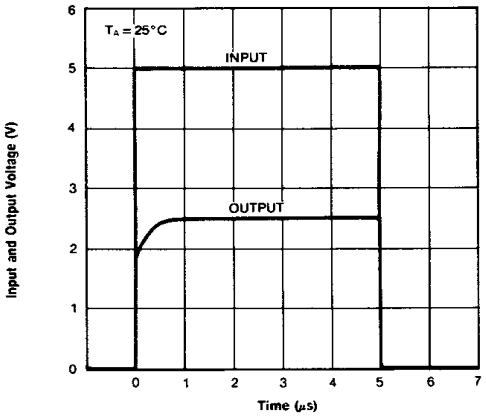


Figure 6. Pulse Response

Typical Application

$$V_O = \left(1 + \frac{R_1}{R_2}\right) V_{ref}$$

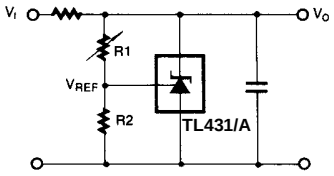


Figure 10. Shunt Regulator

$$V_O = V_{ref}\left(1 + \frac{R_1}{R_2}\right)$$

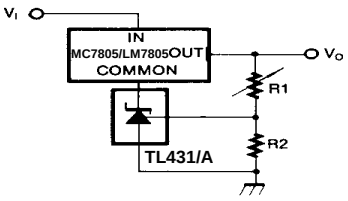


Figure 11. Output Control for Three-Termianl Fixed Regulator

$$V_O = \left(1 + \frac{R_1}{R_2}\right) V_{ref}$$

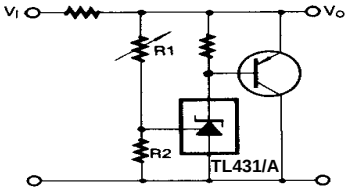


Figure 12. High Current Shunt Regulator

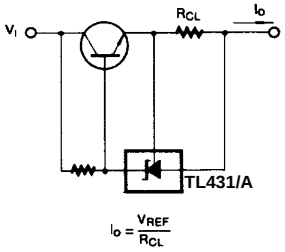


Figure 13. Current Limit or Current Source

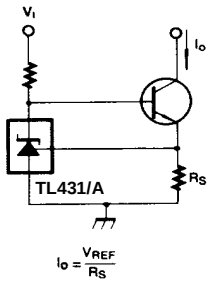
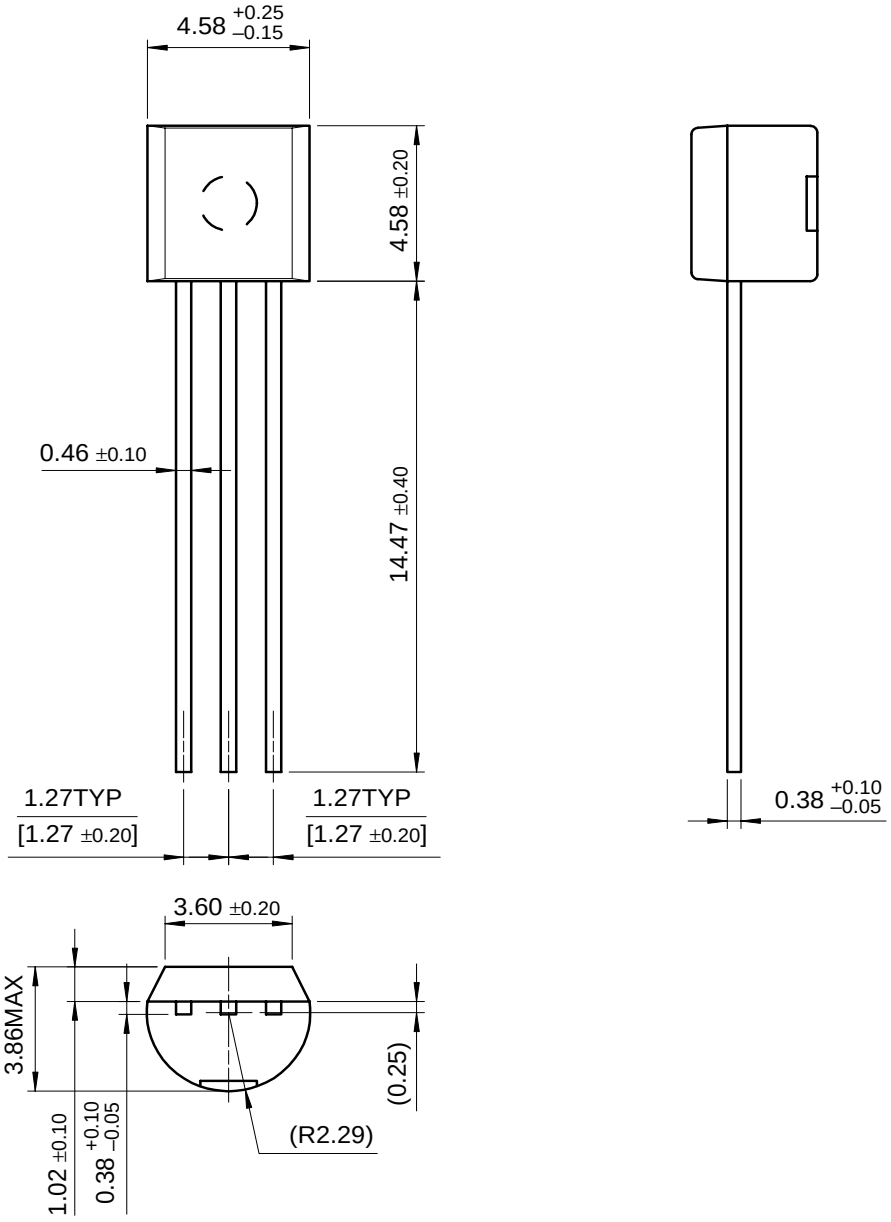


Figure 14. Constant-Current Sink

Mechanical Dimensions

Package

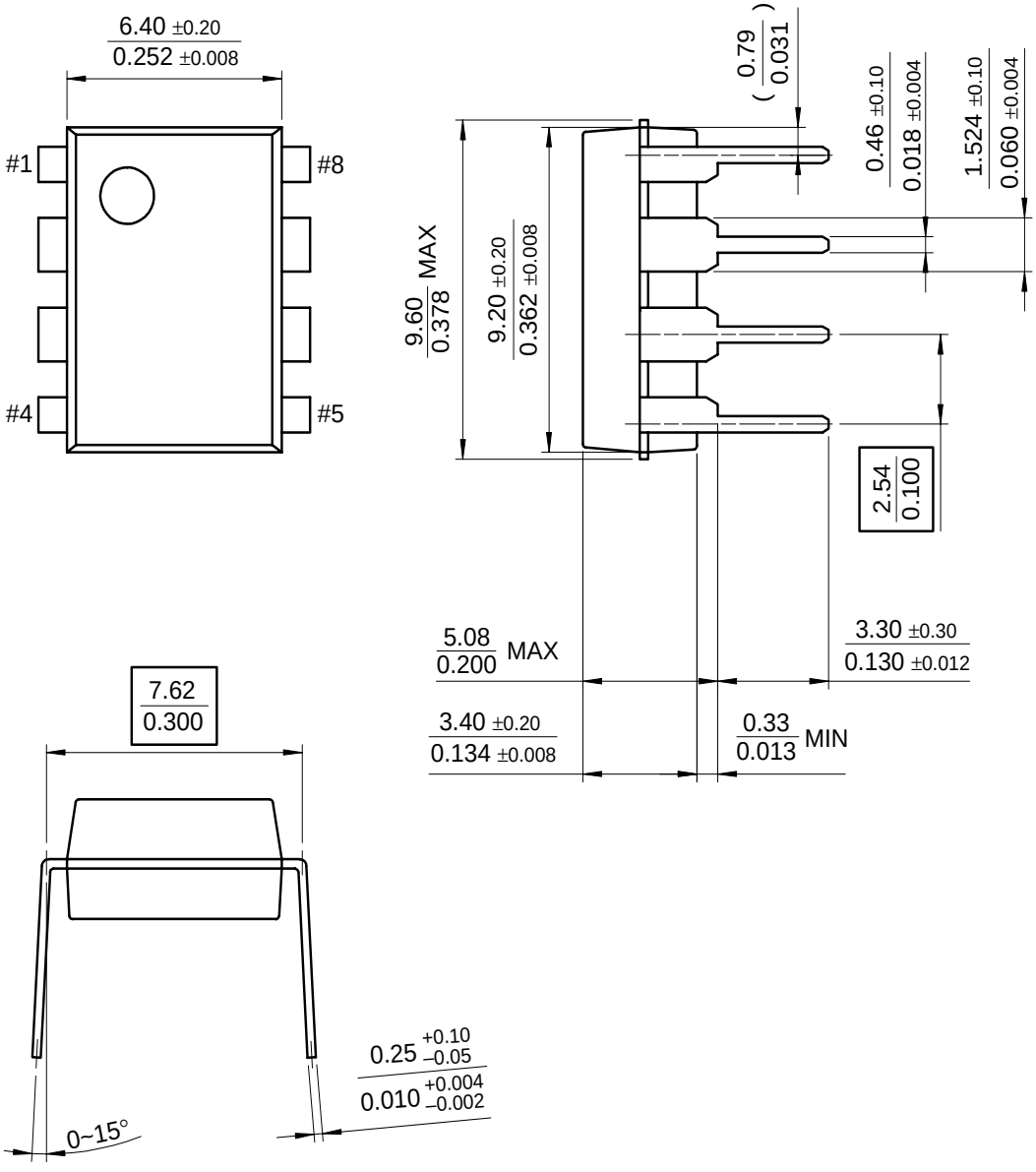
TO-92



Mechanical Dimensions (Continued)

Package

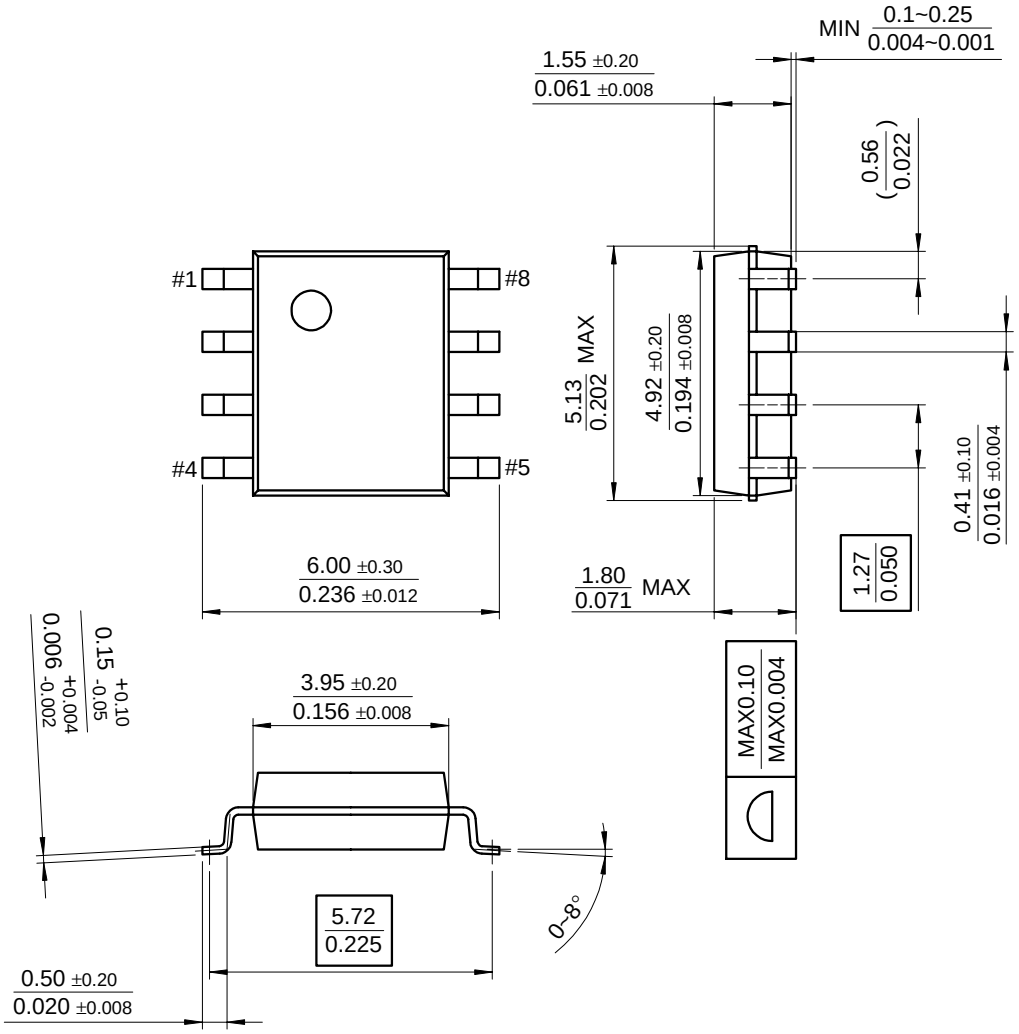
8-DIP



Mechanical Dimensions (Continued)

Package

8-SOP



Ordering Information

Product Number	Output Voltage Tolerance	Package	Operating Temperature
TL431ACLP	1%	TO-92	-25 ~ + 85°C
TL431ACD		8-SOP	
TL431CLP	2%	TO-92	
TL431CP		8-DIP	
TL431CD		8-SOP	