

3 端子正定電圧電源

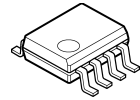
■ 概要

高利得誤差増幅器，温度補償回路，定電圧ダイオードなどにより構成され，さらに内部に電流制限回路，熱暴走に対する保護回路を有する，高性能安定化電源用素子で，ツェナーダイオード／抵抗の組合せ回路に比べ出力インピーダンスが改良され，無効電流が小さくなり，さらに雑音特性も改良されています。

■ 外形



NJM78L00UA

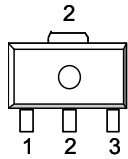


NJM78L00EA
(5V, 9V, 12Vのみ)

■ 特徴

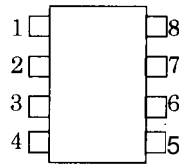
- 過電流保護回路内蔵
- サーマルシャットダウン内蔵
- 高リップルリジェクション
- 高出力電流 (100mA max.)
- バイポーラ構造
- 外形 SOT-89, EMP8

■ 端子配列



NJM78L00UA

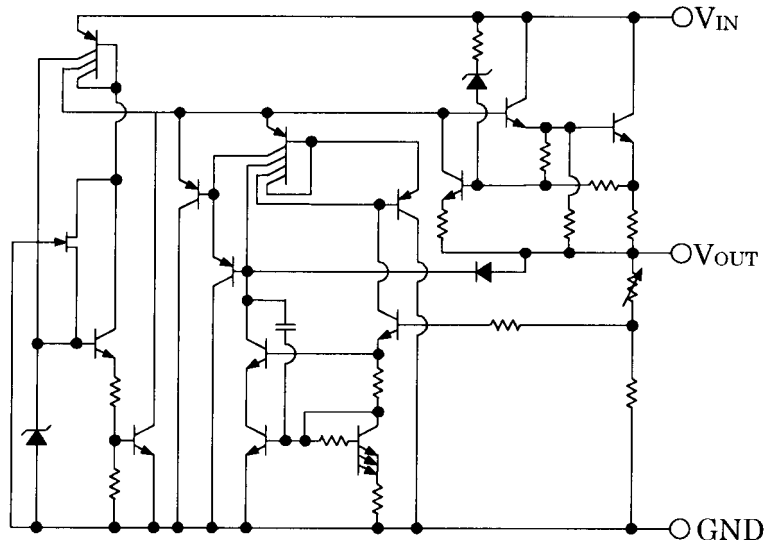
ピン配置
1. OUT
2. GND
3. IN



NJM78L00EA

ピン配置
1. OUT
2. GND
3. GND
4. NC
5. NC
6. GND
7. GND
8. IN

■ 等価回路図



NJM78L00

■ 絶対最大定格

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

項目	記号	定 格	単 位
入力電圧	V_{IN}	(78L02A~78L09A) 30 (78L12A~78L15A) 35 (78L18A~78L24A) 40	V
消費電力	P_D	(SOT-89) 350 (EMP-8) 700(注1)	mW
動作温度	T_{opr}	-40~+85	$^\circ\text{C}$
保存温度	T_{stg}	-40~+150	$^\circ\text{C}$

(注1) 基板実装時

■ 電気的特性($C_{IN}=0.33\mu\text{F}$, $C_O=0.1\mu\text{F}$, $T_j=25^\circ\text{C}$)

測定はパルス試験とする。

項目	記号	条 件	最 小	標 準	最 大	単 位
NJM78L02UA						
出力電圧	V_O	$V_{IN}=9\text{V}$, $I_O=40\text{mA}$	2.47	2.6	2.73	V
ラインレギュレーション 1	ΔV_O-V_{IN1}	$V_{IN}=4.75\text{V}\sim 20\text{V}$, $I_O=40\text{mA}$	-	-	125	mV
ラインレギュレーション 2	ΔV_O-V_{IN2}	$V_{IN}=5\text{V}\sim 20\text{V}$, $I_O=40\text{mA}$	-	-	100	mV
ロードレギュレーション 1	ΔV_O-I_O1	$V_{IN}=9\text{V}$, $I_O=1\sim 40\text{mA}$	-	-	25	mV
ロードレギュレーション 2	ΔV_O-I_O2	$V_{IN}=9\text{V}$, $I_O=1\sim 100\text{mA}$	-	-	50	mV
無効電流	I_Q	$V_{IN}=9\text{V}$, $I_O=0\text{mA}$	-	2.0	6	mA
出力電圧温度係数	$\Delta V_O/\Delta T$	$V_{IN}=9\text{V}$, $I_O=1\text{mA}$	-	0.2	-	mV/ $^\circ\text{C}$
リップル除去比	RR	$6\text{V} < V_{IN} < 16\text{V}$, $I_O=40\text{mA}$, $e_{in}=1\text{V}_{P-P}$, $f=120\text{Hz}$	43	73	-	dB
出力雑音電圧	V_{NO}	$V_{IN}=9\text{V}$, $BW=10\text{Hz}\sim 100\text{kHz}$, $I_O=40\text{mA}$	-	35	-	μV
NJM78L03UA						
出力電圧	V_O	$V_{IN}=9\text{V}$, $I_O=40\text{mA}$	2.85	3.0	3.15	V
ラインレギュレーション 1	ΔV_O-V_{IN1}	$V_{IN}=5\text{V}\sim 20\text{V}$, $I_O=40\text{mA}$	-	-	125	mV
ラインレギュレーション 2	ΔV_O-V_{IN2}	$V_{IN}=6\text{V}\sim 20\text{V}$, $I_O=40\text{mA}$	-	-	100	mV
ロードレギュレーション 1	ΔV_O-I_O1	$V_{IN}=9\text{V}$, $I_O=1\sim 40\text{mA}$	-	-	25	mV
ロードレギュレーション 2	ΔV_O-I_O2	$V_{IN}=9\text{V}$, $I_O=1\sim 100\text{mA}$	-	-	50	mV
無効電流	I_Q	$V_{IN}=9\text{V}$, $I_O=0\text{mA}$	-	2.0	6	mA
出力電圧温度係数	$\Delta V_O/\Delta T$	$V_{IN}=9\text{V}$, $I_O=1\text{mA}$	-	0.2	-	mV/ $^\circ\text{C}$
リップル除去比	RR	$6\text{V} < V_{IN} < 16\text{V}$, $I_O=40\text{mA}$, $e_{in}=1\text{V}_{P-P}$, $f=120\text{Hz}$	43	72	-	dB
出力雑音電圧	V_{NO}	$V_{IN}=9\text{V}$, $BW=10\text{Hz}\sim 100\text{kHz}$, $I_O=40\text{mA}$	-	40	-	μV
NJM78L05UA/EA						
出力電圧	V_O	$V_{IN}=10\text{V}$, $I_O=40\text{mA}$	4.75	5.0	5.25	V
ラインレギュレーション 1	ΔV_O-V_{IN1}	$V_{IN}=7\text{V}\sim 20\text{V}$, $I_O=40\text{mA}$	-	-	200	mV
ラインレギュレーション 2	ΔV_O-V_{IN2}	$V_{IN}=8\text{V}\sim 20\text{V}$, $I_O=40\text{mA}$	-	-	150	mV
ロードレギュレーション 1	ΔV_O-I_O1	$V_{IN}=10\text{V}$, $I_O=1\sim 40\text{mA}$	-	-	30	mV
ロードレギュレーション 2	ΔV_O-I_O2	$V_{IN}=10\text{V}$, $I_O=1\sim 100\text{mA}$	-	-	60	mV
無効電流	I_Q	$V_{IN}=10\text{V}$, $I_O=0\text{mA}$	-	2.0	6	mA
出力電圧温度係数	$\Delta V_O/\Delta T$	$V_{IN}=10\text{V}$, $I_O=1\text{mA}$	-	0.4	-	mV/ $^\circ\text{C}$
リップル除去比	RR	$8\text{V} < V_{IN} < 18\text{V}$, $I_O=40\text{mA}$, $e_{in}=1\text{V}_{P-P}$, $f=120\text{Hz}$	40	69	-	dB
出力雑音電圧	V_{NO}	$V_{IN}=10\text{V}$, $BW=10\text{Hz}\sim 100\text{kHz}$, $I_O=40\text{mA}$	-	70	-	μV

■ 電気的特性 ($C_{IN}=0.33\mu F$, $C_O=0.1\mu F$, $T_j=25^\circ C$)

測定はパルス試験とする。

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
NJM78L06UA						
出力電圧	V_O	$V_{IN}=12V, I_O=40mA$	5.7	6.0	6.3	V
ラインレギュレーション 1	ΔV_O-V_{IN1}	$V_{IN}=8.5V\sim 20V, I_O=40mA$	-	-	200	mV
ラインレギュレーション 2	ΔV_O-V_{IN2}	$V_{IN}=9V\sim 20V, I_O=40mA$	-	-	150	mV
ロードレギュレーション 1	ΔV_O-I_{O1}	$V_{IN}=12V, I_O=1\sim 40mA$	-	-	40	mV
ロードレギュレーション 2	ΔV_O-I_{O2}	$V_{IN}=12V, I_O=1\sim 100mA$	-	-	80	mV
無効電流	I_Q	$V_{IN}=12V, I_O=0mA$	-	2.0	6	mA
出力電圧温度係数	$\Delta V_O/\Delta T$	$V_{IN}=12V, I_O=1mA$	-	0.5	-	mV/°C
リップル除去比	RR	$9V < V_{IN} < 20V, I_O=40mA, e_{in}=1V_{P-P}, f=120Hz$	40	67	-	dB
出力雑音電圧	V_{NO}	$V_{IN}=12V, BW=10Hz\sim 100kHz, I_O=40mA$	-	80	-	μV
NJM78L07UA						
出力電圧	V_O	$V_{IN}=13V, I_O=40mA$	6.65	7.0	7.35	V
ラインレギュレーション 1	ΔV_O-V_{IN1}	$V_{IN}=9.5V\sim 22V, I_O=40mA$	-	-	210	mV
ラインレギュレーション 2	ΔV_O-V_{IN2}	$V_{IN}=10V\sim 22V, I_O=40mA$	-	-	160	mV
ロードレギュレーション 1	ΔV_O-I_{O1}	$V_{IN}=13V, I_O=1\sim 40mA$	-	-	45	mV
ロードレギュレーション 2	ΔV_O-I_{O2}	$V_{IN}=13V, I_O=1\sim 100mA$	-	-	90	mV
無効電流	I_Q	$V_{IN}=13V, I_O=0mA$	-	2.1	6	mA
出力電圧温度係数	$\Delta V_O/\Delta T$	$V_{IN}=13V, I_O=1mA$	-	0.55	-	mV/°C
リップル除去比	RR	$10V < V_{IN} < 20V, I_O=40mA, e_{in}=1V_{P-P}, f=120Hz$	39	66	-	dB
出力雑音電圧	V_{NO}	$V_{IN}=13V, BW=10Hz\sim 100kHz, I_O=40mA$	-	100	-	μV
NJM78L08UA						
出力電圧	V_O	$V_{IN}=14V, I_O=40mA$	7.6	8.0	8.4	V
ラインレギュレーション 1	ΔV_O-V_{IN1}	$V_{IN}=10.5V\sim 23V, I_O=40mA$	-	-	225	mV
ラインレギュレーション 2	ΔV_O-V_{IN2}	$V_{IN}=11V\sim 23V, I_O=40mA$	-	-	175	mV
ロードレギュレーション 1	ΔV_O-I_{O1}	$V_{IN}=14V, I_O=1\sim 40mA$	-	-	50	mV
ロードレギュレーション 2	ΔV_O-I_{O2}	$V_{IN}=14V, I_O=1\sim 100mA$	-	-	100	mV
無効電流	I_Q	$V_{IN}=14V, I_O=0mA$	-	2.1	6	mA
出力電圧温度係数	$\Delta V_O/\Delta T$	$V_{IN}=14V, I_O=1mA$	-	0.6	-	mV/°C
リップル除去比	RR	$11V < V_{IN} < 20V, I_O=40mA, e_{in}=1V_{P-P}, f=120Hz$	39	66	-	dB
出力雑音電圧	V_{NO}	$V_{IN}=14V, BW=10Hz\sim 100kHz, I_O=40mA$	-	115	-	μV

NJM78L00

■ 電気的特性 ($C_{IN}=0.33\mu F$, $C_O=0.1\mu F$, $T_J=25^\circ C$)

測定はパルス試験とする。

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
NJM78L09UA/EA						
出力電圧	V_O	$V_{IN}=15V, I_O=40mA$	8.55	9.0	9.45	V
ラインレギュレーション 1	ΔV_O-V_{IN1}	$V_{IN}=11.5V\sim 23V, I_O=40mA$	-	-	250	mV
ラインレギュレーション 2	ΔV_O-V_{IN2}	$V_{IN}=12V\sim 23V, I_O=40mA$	-	-	200	mV
ロードレギュレーション 1	ΔV_O-I_{O1}	$V_{IN}=15V, I_O=1\sim 40mA$	-	-	50	mV
ロードレギュレーション 2	ΔV_O-I_{O2}	$V_{IN}=15V, I_O=1\sim 100mA$	-	-	100	mV
無効電流	I_Q	$V_{IN}=15V, I_O=0mA$	-	2.1	6	mA
出力電圧温度係数	$\Delta V_O/\Delta T$	$V_{IN}=15V, I_O=1mA$	-	0.65	-	mV/°C
リップル除去比	RR	$12V < V_{IN} < 21V, I_O=40mA, e_{in}=1V_{P-P}, f=120Hz$	38	65	-	dB
出力雑音電圧	V_{NO}	$V_{IN}=15V, BW=10Hz\sim 100kHz, I_O=40mA$	-	125	-	μV
NJM78L10UA						
出力電圧	V_O	$V_{IN}=16V, I_O=40mA$	9.5	10.0	10.5	V
ラインレギュレーション 1	ΔV_O-V_{IN1}	$V_{IN}=13V\sim 25V, I_O=40mA$	-	-	250	mV
ラインレギュレーション 2	ΔV_O-V_{IN2}	$V_{IN}=14V\sim 25V, I_O=40mA$	-	-	200	mV
ロードレギュレーション 1	ΔV_O-I_{O1}	$V_{IN}=16V, I_O=1\sim 40mA$	-	-	50	mV
ロードレギュレーション 2	ΔV_O-I_{O2}	$V_{IN}=16V, I_O=1\sim 100mA$	-	-	100	mV
無効電流	I_Q	$V_{IN}=16V, I_O=0mA$	-	2.1	6	mA
出力電圧温度係数	$\Delta V_O/\Delta T$	$V_{IN}=16V, I_O=1mA$	-	0.7	-	mV/°C
リップル除去比	RR	$13V < V_{IN} < 22V, I_O=40mA, e_{in}=1V_{P-P}, f=120Hz$	37	64	-	dB
出力雑音電圧	V_{NO}	$V_{IN}=16V, BW=10Hz\sim 100kHz, I_O=40mA$	-	135	-	μV
NJM78L12UA/EA						
出力電圧	V_O	$V_{IN}=19V, I_O=40mA$	11.4	12.0	12.6	V
ラインレギュレーション 1	ΔV_O-V_{IN1}	$V_{IN}=14.5V\sim 27V, I_O=40mA$	-	-	250	mV
ラインレギュレーション 2	ΔV_O-V_{IN2}	$V_{IN}=16V\sim 27V, I_O=40mA$	-	-	200	mV
ロードレギュレーション 1	ΔV_O-I_{O1}	$V_{IN}=19V, I_O=1\sim 40mA$	-	-	50	mV
ロードレギュレーション 2	ΔV_O-I_{O2}	$V_{IN}=19V, I_O=1\sim 100mA$	-	-	100	mV
無効電流	I_Q	$V_{IN}=19V, I_O=0mA$	-	2.1	6.5	mA
出力電圧温度係数	$\Delta V_O/\Delta T$	$V_{IN}=19V, I_O=1mA$	-	0.9	-	mV/°C
リップル除去比	RR	$15V < V_{IN} < 25V, I_O=40mA, e_{in}=1V_{P-P}, f=120Hz$	37	62	-	dB
出力雑音電圧	V_{NO}	$V_{IN}=19V, BW=10Hz\sim 100kHz, I_O=40mA$	-	160	-	μV
NJM78L15UA						
出力電圧	V_O	$V_{IN}=23V, I_O=40mA$	14.3	15.0	15.7	V
ラインレギュレーション 1	ΔV_O-V_{IN1}	$V_{IN}=17.5V\sim 30V, I_O=40mA$	-	-	300	mV
ラインレギュレーション 2	ΔV_O-V_{IN2}	$V_{IN}=20V\sim 30V, I_O=40mA$	-	-	250	mV
ロードレギュレーション 1	ΔV_O-I_{O1}	$V_{IN}=23V, I_O=1\sim 40mA$	-	-	75	mV
ロードレギュレーション 2	ΔV_O-I_{O2}	$V_{IN}=23V, I_O=1\sim 100mA$	-	-	150	mV
無効電流	I_Q	$V_{IN}=23V, I_O=0mA$	-	2.2	6.5	mA
出力電圧温度係数	$\Delta V_O/\Delta T$	$V_{IN}=23V, I_O=1mA$	-	1.0	-	mV/°C
リップル除去比	RR	$18.5V < V_{IN} < 28.5V, I_O=40mA, e_{in}=1V_{P-P}, f=120Hz$	34	60	-	dB
出力雑音電圧	V_{NO}	$V_{IN}=23V, BW=10Hz\sim 100kHz, I_O=40mA$	-	190	-	μV

■ 電気的特性 ($C_{IN}=0.33\mu F$, $C_O=0.1\mu F$, $T_J=25^\circ C$)

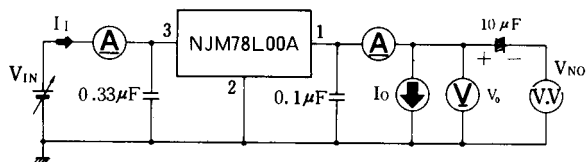
測定はパルス試験とする。

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
NJM78L18UA						
出力電圧	V_O	$V_{IN}=27V, I_O=40mA$	17.1	18.0	18.9	V
ラインレギュレーション 1	ΔV_O-V_{IN1}	$V_{IN}=22V\sim 33V, I_O=40mA$	-	-	320	mV
ラインレギュレーション 2	ΔV_O-V_{IN2}	$V_{IN}=23V\sim 33V, I_O=40mA$	-	-	270	mV
ロードレギュレーション 1	ΔV_O-I_{O1}	$V_{IN}=27V, I_O=1\sim 40mA$	-	-	80	mV
ロードレギュレーション 2	ΔV_O-I_{O2}	$V_{IN}=27V, I_O=1\sim 100mA$	-	-	160	mV
無効電流	I_Q	$V_{IN}=27V, I_O=0mA$	-	2.2	6.5	mA
出力電圧温度係数	$\Delta V_O/\Delta T$	$V_{IN}=27V, I_O=1mA$	-	1.1	-	mV/ $^\circ C$
リップル除去比	RR	$23V < V_{IN} < 33V, I_O=40mA, e_{in}=1V_{P-P}, f=120Hz$	33	59	-	dB
出力雑音電圧	V_{NO}	$V_{IN}=27V, BW=10Hz\sim 100kHz, I_O=40mA$	-	230	-	μV
NJM78L20UA						
出力電圧	V_O	$V_{IN}=29V, I_O=40mA$	19.0	20.0	21.0	V
ラインレギュレーション 1	ΔV_O-V_{IN1}	$V_{IN}=23V\sim 34V, I_O=40mA$	-	-	330	mV
ラインレギュレーション 2	ΔV_O-V_{IN2}	$V_{IN}=24V\sim 34V, I_O=40mA$	-	-	280	mV
ロードレギュレーション 1	ΔV_O-I_{O1}	$V_{IN}=29V, I_O=1\sim 40mA$	-	-	90	mV
ロードレギュレーション 2	ΔV_O-I_{O2}	$V_{IN}=29V, I_O=1\sim 100mA$	-	-	180	mV
無効電流	I_Q	$V_{IN}=29V, I_O=0mA$	-	2.3	7	mA
出力電圧温度係数	$\Delta V_O/\Delta T$	$V_{IN}=29V, I_O=1mA$	-	1.2	-	mV/ $^\circ C$
リップル除去比	RR	$24V < V_{IN} < 34V, I_O=40mA, e_{in}=1V_{P-P}, f=120Hz$	32	58	-	dB
出力雑音電圧	V_{NO}	$V_{IN}=29V, BW=10Hz\sim 100kHz, I_O=40mA$	-	250	-	μV
NJM78L24UA						
出力電圧	V_O	$V_{IN}=33V, I_O=40mA$	22.8	24	25.2	V
ラインレギュレーション 1	ΔV_O-V_{IN1}	$V_{IN}=27V\sim 38V, I_O=40mA$	-	-	350	mV
ラインレギュレーション 2	ΔV_O-V_{IN2}	$V_{IN}=28V\sim 38V, I_O=40mA$	-	-	300	mV
ロードレギュレーション 1	ΔV_O-I_{O1}	$V_{IN}=33V, I_O=1\sim 40mA$	-	-	100	mV
ロードレギュレーション 2	ΔV_O-I_{O2}	$V_{IN}=33V, I_O=1\sim 100mA$	-	-	200	mV
無効電流	I_Q	$V_{IN}=33V, I_O=0mA$	-	2.3	7	mA
出力電圧温度係数	$\Delta V_O/\Delta T$	$V_{IN}=33V, I_O=1mA$	-	1.4	-	mV/ $^\circ C$
リップル除去比	RR	$27.5V < V_{IN} < 37.5V, I_O=40mA, e_{in}=1V_{P-P}, f=120Hz$	32	57	-	dB
出力雑音電圧	V_{NO}	$V_{IN}=33V, BW=10Hz\sim 100kHz, I_O=40mA$	-	280	-	μV

NJM78L00

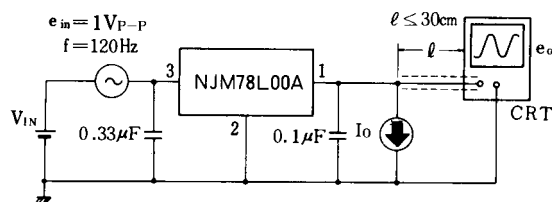
■ 測定回路

- 出力電圧, ラインレギュレーション, ロードレギュレーション, 無効電流, 出力電圧温度係数, 雑音電圧, 出力保護短絡電波



- 測定はパルス試験とする
- $I_Q = I_{I1} - I_{I0}$

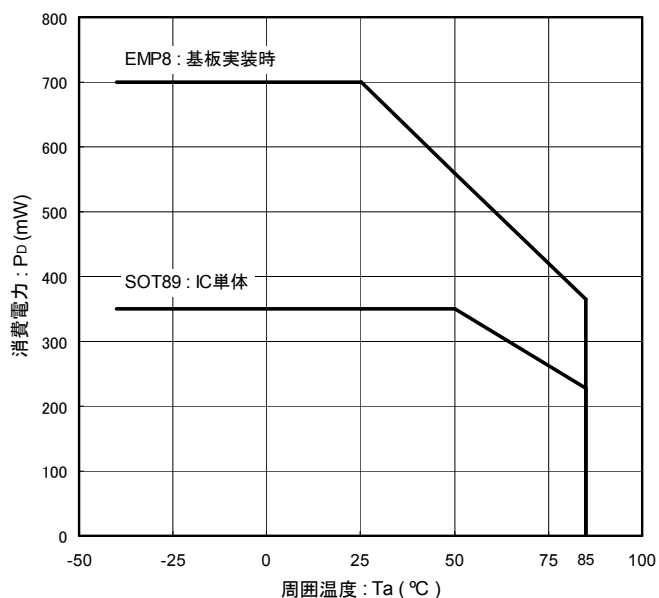
- リップル除去比



$$RR = 20 \log_{10} \left(\frac{e_{in}}{e_o} \right) \text{ (dB)}$$

■ 消費電力-周囲温度特性例

消費電力 - 周囲温度特性例
($T_{opr} = -40^\circ\text{C} \sim +85^\circ\text{C}$, $T_j = \sim +150^\circ\text{C}$)



・入力コンデンサ C_{IN} について

入力コンデンサ C_{IN} は、電源インピーダンスが高い場合や、 V_{IN} 又は GND 配線が長くなった場合の発振を防止する効果があります。

そのため、推奨値（電気的特性共通条件欄に記載している容量値）以上の入力コンデンサ C_{IN} を V_{IN} 端子- GND 端子間にできるだけ配線が短くなるように接続してください。

・出力コンデンサ C_O について

出力コンデンサ C_O はレギュレータ内蔵のエラーアンプの位相補償を行うために必要であり、容量値と ESR(Equivalent Series Resistance: 等価直列抵抗)が回路の安定度に影響を与えます。

推奨容量値（電気的特性共通条件欄に記載している容量値）未満の C_O を使用すると内部回路の安定度が低下し、出力ノイズの増加、レギュレータの発振等が起こる可能性がありますので、安定動作のために推奨容量値以上の C_O を、 V_{OUT} 端子-GND 端子間に最短配線で接続して下さい。

尚、 C_O は容量値が大きいほど出力ノイズとリップル成分が減少し、出力負荷変動に対する応答性も向上させることが出来ます。

また、コンデンサ固有の特性変動量(周波数特性、温度特性、DC バイアス特性)やバラツキを十分に考慮する必要がありますので、温度特性が良く、出力電圧に対し余裕を持った耐圧のものを推奨致します。

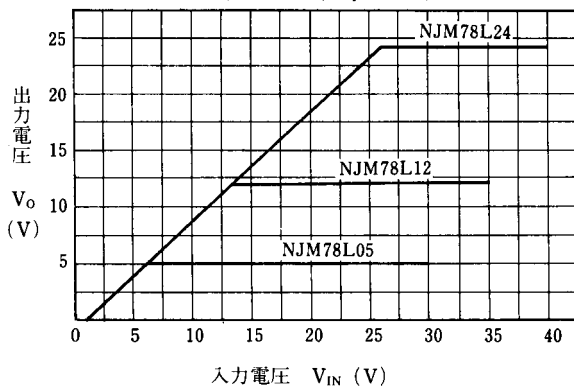
本製品は低 ESR 品を始め、幅広い範囲の ESR のコンデンサで安定動作するよう設計されておりますが、コンデンサの選定に際しては、上記特性変動等もご考慮の上、適切なコンデンサを選定してください。

NJM78L00

■ 特性例

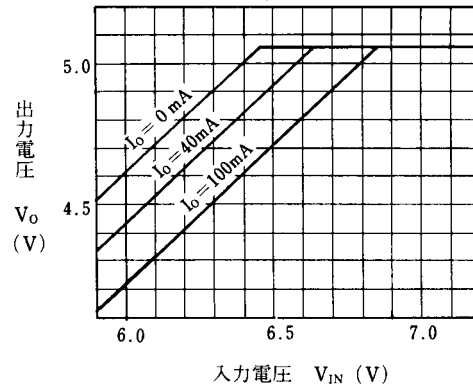
NJM78L05/L12/L24 出力電圧特性例

($I_o = 0 \text{ mA}$, $T_j = 25^\circ\text{C}$)



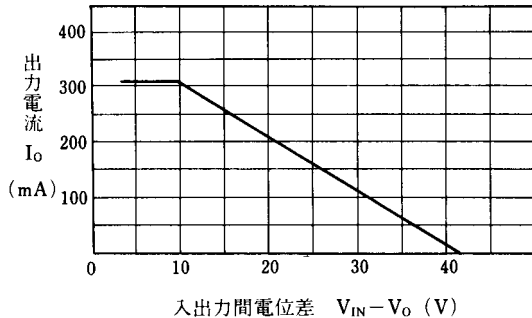
NJM78L05 入出力間電位差特性例

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



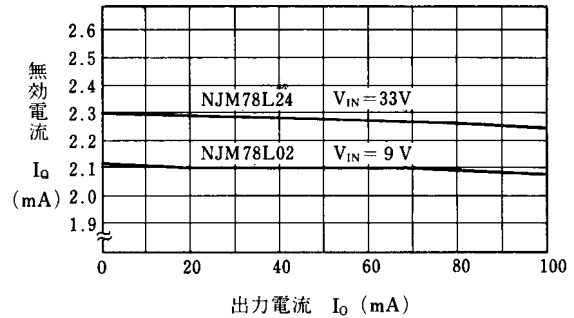
NJM78L00 シリーズ保護回路動作特性例

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



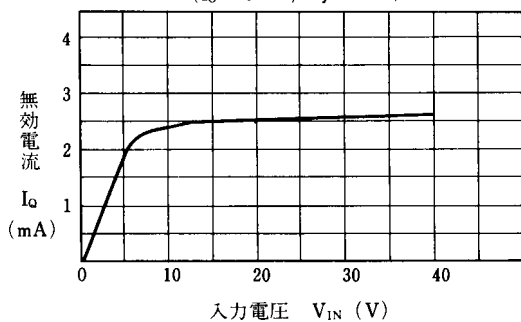
NJM78L02/L24 負荷時無効電流特性例

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



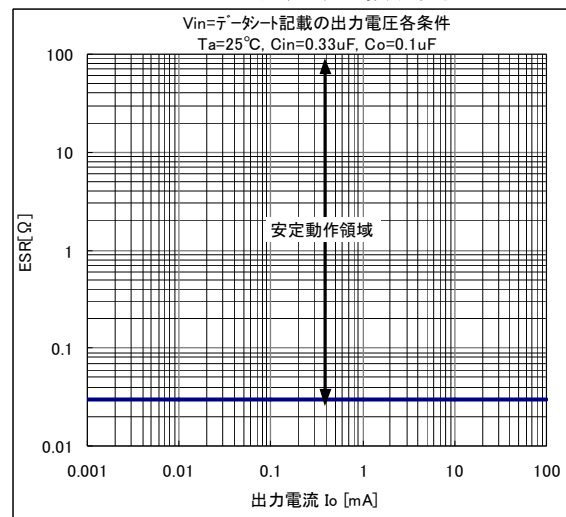
NJM78L05 無効電流特性例

($I_o = 0 \text{ mA}$, $T_j = 25^\circ\text{C}$)



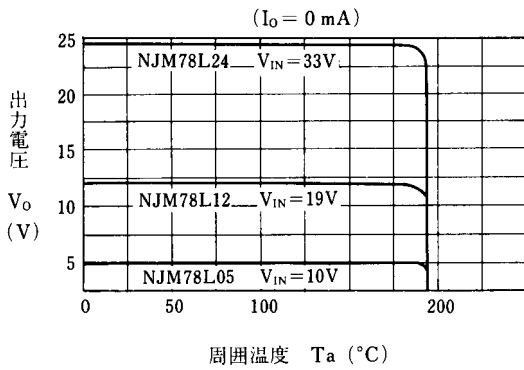
NJM78L00 安定動作領域特性例

V_{in} = データシート記載の出力電圧各条件
 $T_a = 25^\circ\text{C}$, $C_{in} = 0.33\mu\text{F}$, $C_o = 0.1\mu\text{F}$

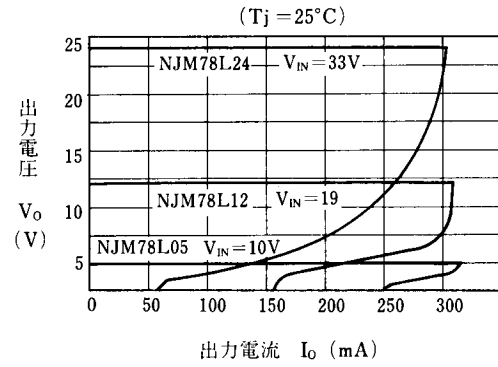


■ 特 性 例

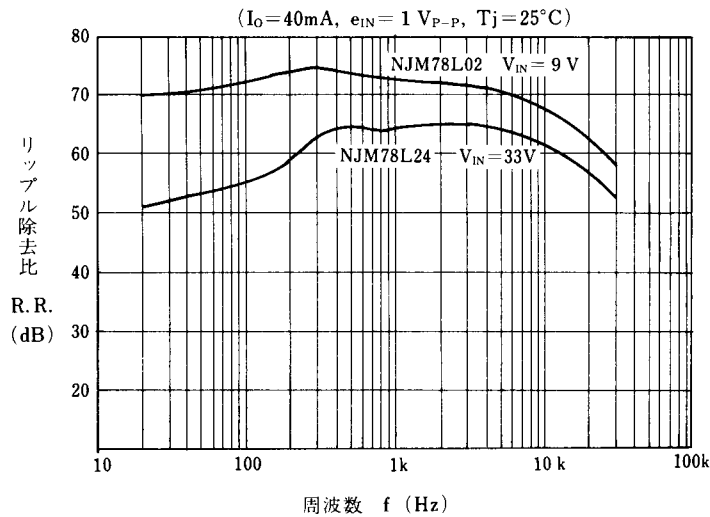
NJM78L05/L12/L24 出力電圧温度特性例



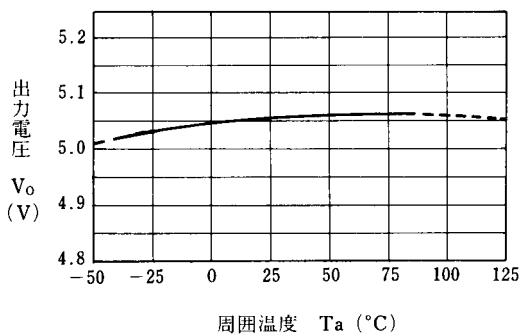
NJM78L05/L12/L24 負荷特性例



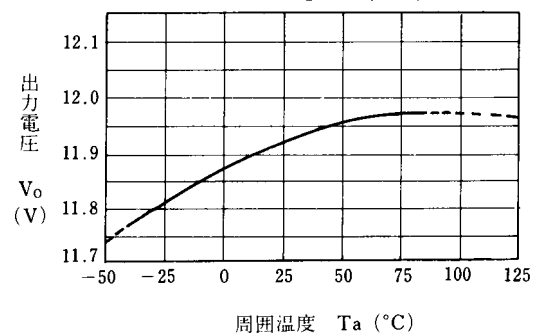
NJM78L02/L24 リプル除去比特性例



NJM78L05 出力電圧温度特性例



NJM78L12 出力電圧温度特性例



<注意事項>

このデータブックの掲載内容の正確さには万全を期しておりますが、掲載内容について何らかの法的な保証を行うものではありません。とくに応用回路については、製品の代表的な応用例を説明するためのものです。また、工業所有権その他の権利の実施権の許諾を伴うものではなく、第三者の権利を侵害しないことを保証するものでもありません。