

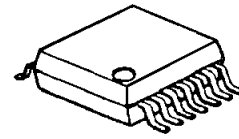
## 圧電スピーカ駆動用 D 級パワーアンプ

### ■ 概要

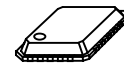
NJU8752/NJU8752B は、アナログ信号入力の圧電スピーカ駆動用モノラル D 級オーディオパワーアンプです。反転オペアンプ入力回路、PWM 変調回路、出力短絡保護回路、電源電圧監視回路を内蔵しています。入力部は 3.3V(typ)で動作し、出力部は 16.0V まで動作可能です。このため、圧電スピーカを高音圧で効率良く駆動することが可能です。また、出力回路は BTL 構成のため、外付けのカップリングコンデンサが不要であり、更に、圧電スピーカの容量成分を利用することにより、最小の外付け部品で圧電スピーカを駆動できます。

NJU8752/52B は D 級動作により低消費電力で、薄型軽量の圧電スピーカを駆動できるため、電池駆動の機器に最適です。

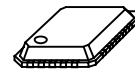
### ■ 外形



NJU8752V / 52BV



NJU8752BKM1

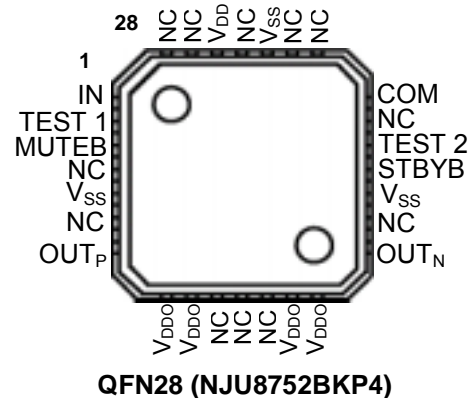
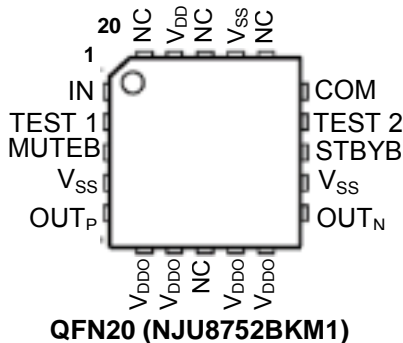
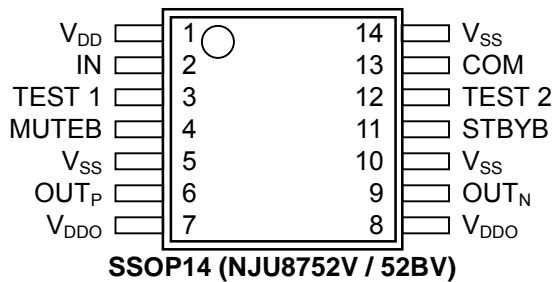


NJU8752BKP4

### ■ 特徴

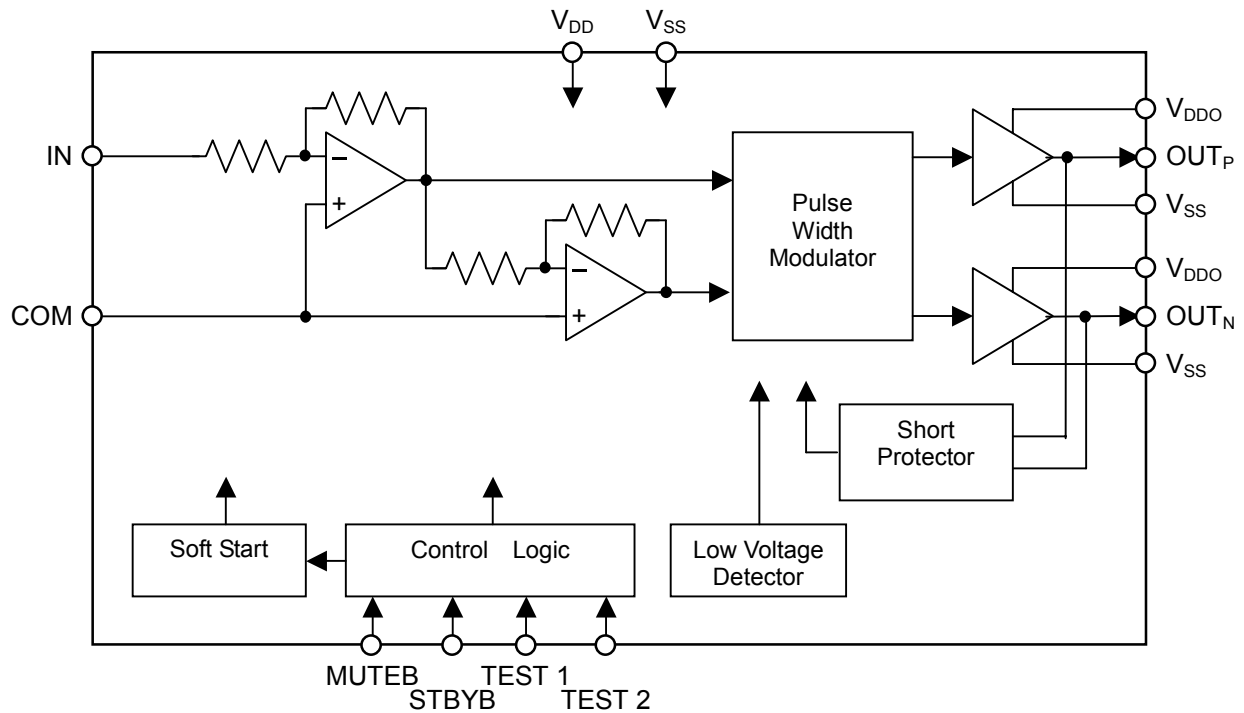
- 圧電スピーカ駆動
- アナログ入力，モノラル BTL 出力
- スタンバイ(Hi-Z)，ミュート制御機能
- 電圧利得
  - 31dB ( NJU8752 )
  - 20dB ( NJU8752B )
- 短絡保護回路
- 電源電圧監視機能
- 動作電源電圧
  - 入力部： 2.7 ~ 3.6V ( NJU8752 )
  - 3.1 ~ 3.6V ( NJU8752B )
  - 出力部： 6.0 ~ 16.0V
- CMOS 構造
- 外形
  - SSOP14 ( NJU8752 / 52B )
  - QFN20 / QFN28 ( NJU8752B )

### ■ 端子配列



# NJU8752/52B

## ■ ブロック図



## ■ 端子説明

端子番号			記号	I/O	機能
SSOP14	QFN20	QFN28			
1	19	26	V <sub>DD</sub>	-	電源端子：V <sub>DD</sub> =3.3V
2	1	1	IN	I	信号入力端子
3	2	2	TEST 1	I	テスト切替端子1 通常は GND へ接続してください。
4	3	3	MUTE B	I	ミュートコントロール端子 L：ミュート H：通常動作
5,10,14	4,12,17	5,17,24	V <sub>SS</sub>	-	GND 端子：V <sub>SS</sub> =0V
6	5	7	OUT <sub>P</sub>	O	非反転信号出力端子
7,8	6,7,9,10	8,9,13,14	V <sub>DDO</sub>	-	出力電源端子：V <sub>DDO</sub> =最大 16V
9	11	15	OUT <sub>N</sub>	O	反転信号出力端子
11	13	18	STBY B	I	スタンバイコントロール端子 L：スタンバイ H：通常動作
12	14	19	TEST 2	I	テスト切替端子2 通常は GND へ接続してください。
13	15	21	COM	-	内部回路中点端子
-	8,16,18,20	4,6,10,11, 12,16,20,22, 23,25,27,28	NC	-	未接続端子

\* V<sub>SS</sub>(SSOP10 は端子番号 5,10,14、QFN20 は端子番号 4,12,17、QFN28 は端子番号 5,17,24)は PCB 上での配線を IC 近傍で接続して下さい。

\* V<sub>DDO</sub>(SSOP10 は端子番号 7,8、QFN20 は端子番号 6,7,9,10、QFN28 は端子番号 8,9,13,14)は PCB 上での配線を IC 近傍で接続して下さい。

\*未使用時、MUTE B(SSOP10 は端子番号 4、QFN20/28 は端子番号 3)、STBY B(SSOP10 は端子番号 11、QFN20 は端子番号 13、QFN28 は端子番号 18)は V<sub>DD</sub> に接続して下さい。

## ■ 機能説明

### (1) 信号出力

信号出力は矩形波で出力されます。アナログ信号にするには、2次以上のLC型LPFが必要です。また、出力ドライバの電源 $V_{DDO}$ は、電圧変動に対してレスポンスの良いスイッチング電源等で供給して下さい。出力波形の歪みは、電源の安定度に依存します。

### (2) スタンバイ

STBYB端子をLOWレベルにすることにより、**NJU8752/52B**は、待機状態になります。この時、出力端子( $OUT_P$ ,  $OUT_N$ )は、ハイ・インピーダンス状態となります。

### (3) ミュート

MUTEB端子をLOWレベルにすることにより、**NJU8752/52B**は、ミュート状態になります。LOWレベル期間中の出力端子( $OUT_P$ ,  $OUT_N$ )には、デューティ50%の矩形波が出力されます。

### (4) 電源電圧監視回路

電源電圧が大きく下がると、内部自励発回路の異常発振を防止するために回路を停止し、出力端子( $OUT_P$ ,  $OUT_N$ )をハイ・インピーダンス状態とします。

### (5) 短絡保護回路

以下の条件時に短絡保護回路が動作します。

- ・  $OUT_P$  と  $OUT_N$  を短絡
- ・  $OUT_P$  と  $V_{SS}$  を短絡
- ・  $OUT_N$  と  $V_{SS}$  を短絡

短絡保護回路が動作すると、出力トランジスタがOFFします。

その後、約5秒後回路動作を復帰させます。

#### 注意

- \*1 短絡時間、検出電流は電源電圧、温度により変化します。
- \*2 本短絡保護回路は瞬時の短絡の保護を目的としており、継続的な短絡を行った場合、IC内部の素子が破壊する恐れがあります。

# NJU8752/52B

## ■ 絶対最大定格

(Ta=25°C)

項目	記号	定格値	単位
電源電圧	V <sub>DD</sub>	-0.3 ~ +4.0	V
	V <sub>DDO</sub>	-0.3 ~ +18.0	V
入力電圧	V <sub>in</sub>	-0.3 ~ V <sub>DD</sub> +0.3	V
動作温度	T <sub>opr</sub>	-40 ~ +85	°C
保存温度	T <sub>stg</sub>	-40 ~ +125	°C
許容損失	P <sub>D</sub>	450 (SSOP14)	mW
		620 (QFN20)	
		640 (QFN28)	

(許容損失は基板上に実装した時の値です。基板仕様：2層 EIA / JEDEC STD)

注1) 電圧は全て V<sub>SS</sub>=0V を基準とした値です。

注2) 絶対最大定格を超えて LSI を使用した場合、LSI の永久破壊となることがあります。また、通常動作では電気的特性の条件で使用することが望ましく、この条件を超えると LSI の誤動作の原因になると共に、LSI の信頼性に悪影響を及ぼすことがあります。

注3) 安定して動作させるために、V<sub>DD</sub>-V<sub>SS</sub>、V<sub>DDO</sub>-V<sub>SS</sub>、V<sub>DDO</sub>-V<sub>SS</sub> 間にデカップリングコンデンサを挿入してください。

## ■ 電気的特性

### -NJU8752-

(特記無き場合、Ta=25°C, V<sub>DD</sub>=3.3V, V<sub>DDO</sub>=12.0V, V<sub>SS</sub>=0V, 入力信号周波数=1kHz, 入力信号レベル=200mVrms, 測定帯域=20Hz ~ 20kHz, 負荷インピーダンス=0.8μF 2次 34kHzLC フィルタ(Q=0.75)追加時)

項目	記号	条件	MIN	TYP	MAX	単位	注
V <sub>DD</sub> 動作電圧範囲	V <sub>DD</sub>		2.7	3.3	3.6	V	
V <sub>DDO</sub> 動作電圧範囲	V <sub>DDO</sub>		6.0	12.0	16.0	V	
入力インピーダンス	Z <sub>IN</sub>	IN 端子	-	20	-	kΩ	
電圧利得	A <sub>V</sub>		-	31	-	dB	
出力 THD	THD	入力信号レベル =200mVrms	-	0.05	0.08	%	4
最大出力	V <sub>o</sub>	出力 THD=10%	7	10	-	Vrms	
S/N	SN	A weight	-	80	-	dB	4
ダイナミックレンジ	Drange	A weight	-	83	-	dB	4
最大ミュート減衰量	MAT		90	-	-	dB	
消費電流 (スタンバイ時)	I <sub>ST</sub>		-	-	1	μA	
消費電流 (無信号入力時)	I <sub>DD</sub>	フィルタ無し, 無負荷	-	3.5	10	mA	
入力電圧	V <sub>IH</sub>	MUTE <sub>B</sub> 、STBY <sub>B</sub> 端子	0.7V <sub>DD</sub>	-	V <sub>DD</sub>	V	
	V <sub>IL</sub>	MUTE <sub>B</sub> 、STBY <sub>B</sub> 端子	0	-	0.3V <sub>DD</sub>	V	
入力リーク電流	I <sub>LK</sub>	MUTE <sub>B</sub> 、STBY <sub>B</sub> 端子	-	-	±1.0	μA	

## -NJU8752B-

(特記無き場合,  $T_a=25^{\circ}\text{C}$ ,  $V_{DD}=3.3\text{V}$ ,  $V_{DDO}=12.0\text{V}$ ,  $V_{SS}=0\text{V}$ , 入力信号周波数=1kHz, 入力信号レベル=700mVrms, 測定帯域=20Hz ~ 20kHz, 負荷インピーダンス=0.8 $\mu\text{F}$  2次 34kHzLC フィルタ(Q=0.75)追加時)

項目	記号	条件	MIN	TYP	MAX	単位	注
$V_{DD}$ 動作電圧範囲	$V_{DD}$	NJU8752	3.1	3.3	3.6	V	
$V_{DDO}$ 動作電圧範囲	$V_{DDO}$		6.0	12.0	16.0	V	
入力インピーダンス	$Z_{IN}$	IN 端子	-	20	-	k $\Omega$	
電圧利得	$A_V$		-	20	-	dB	
出力 THD	THD	入力信号レベル =700mVrms	-	0.05	0.08	%	4
最大出力	$V_o$	出力 THD=10%	7	10	-	Vrms	
S/N	SN	A weight	-	80	-	dB	4
ダイナミックレンジ	Drange	A weight	-	83	-	dB	4
最大ミュート減衰量	MAT		-	90	-	dB	
消費電流 (スタンバイ時)	$I_{ST}$		-	-	1	$\mu\text{A}$	
消費電流 (無信号入力時)	$I_{DD}$	フィルタ無し, 無負荷	-	3.5	10	mA	
入力電圧	$V_{IH}$	MUTE $\bar{B}$ 、STBY $\bar{B}$ 端子	$0.7V_{DD}$	-	$V_{DD}$	V	
	$V_{IL}$	MUTE $\bar{B}$ 、STBY $\bar{B}$ 端子	0	-	$0.3V_{DD}$	V	
入力リーク電流	$I_{LK}$	MUTE $\bar{B}$ 、STBY $\bar{B}$ 端子	-	-	$\pm 1.0$	$\mu\text{A}$	

注4) 出力 THD, S/N, ダイナミックレンジ 測定環境

図 1. に出力 THD, S/N, ダイナミックレンジの測定環境を示します。NJU8752/52B の出力 THD, S/N, ダイナミックレンジは、評価ボード上にある 2 次 LC 型 LPF で高域のノイズを落として評価ボードから取り出し、オーディオアナライザ上のフィルタで正確に帯域制限して各種特性を測定しています。

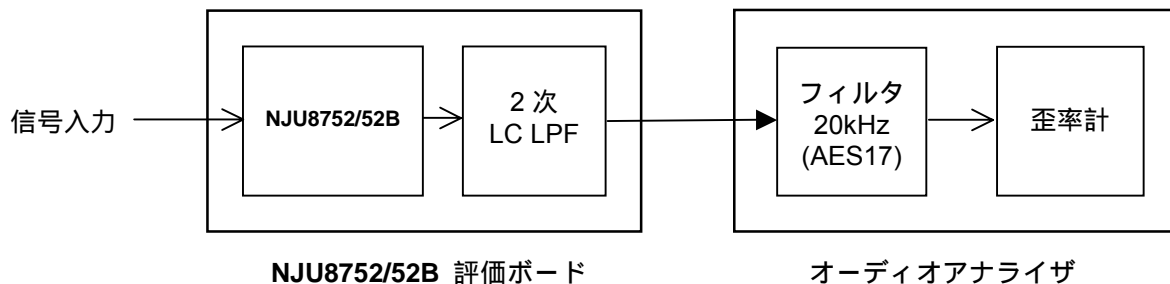


図 1. 出力 THD, S/N, ダイナミックレンジ 測定環境

2 次 LPF : 応用回路例中にある LPF の定数を使用

フィルタ : 22Hz HPF + 20kHz LPF(AES17)

(S/N とダイナミックレンジ測定時は A-Weighting Filter 有り)

# NJU8752/52B

## ■ 応用回路例

•LLB2520 は東光㈱の製品です。  
詳しくは、同社発行の技術資料を参照して下さい。

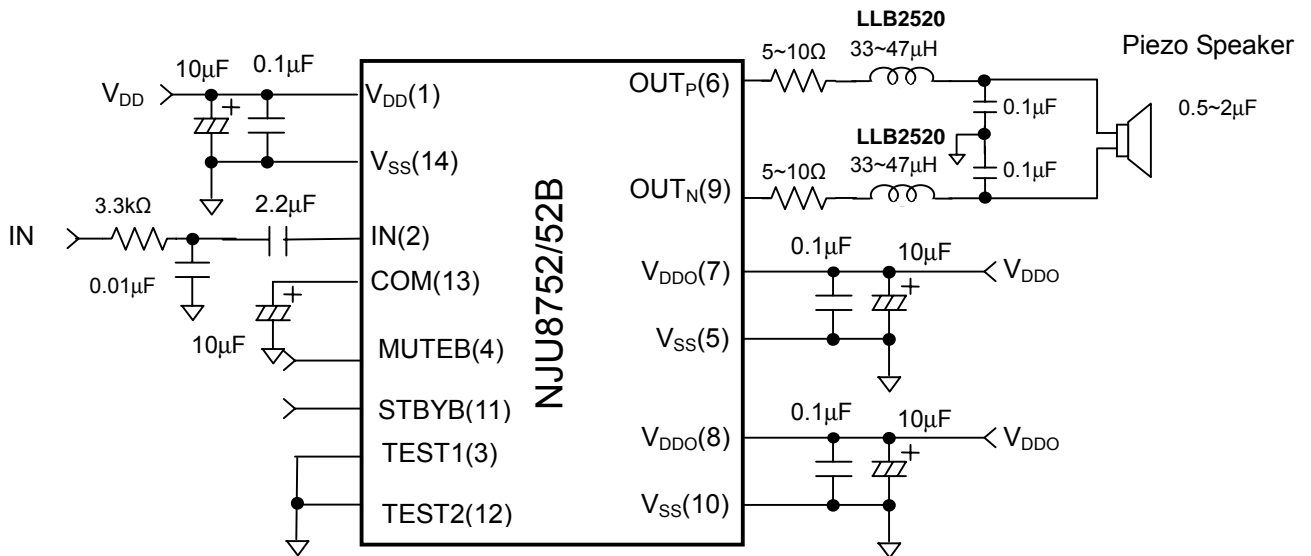


図 2.1 応用回路例 (SSOP14)

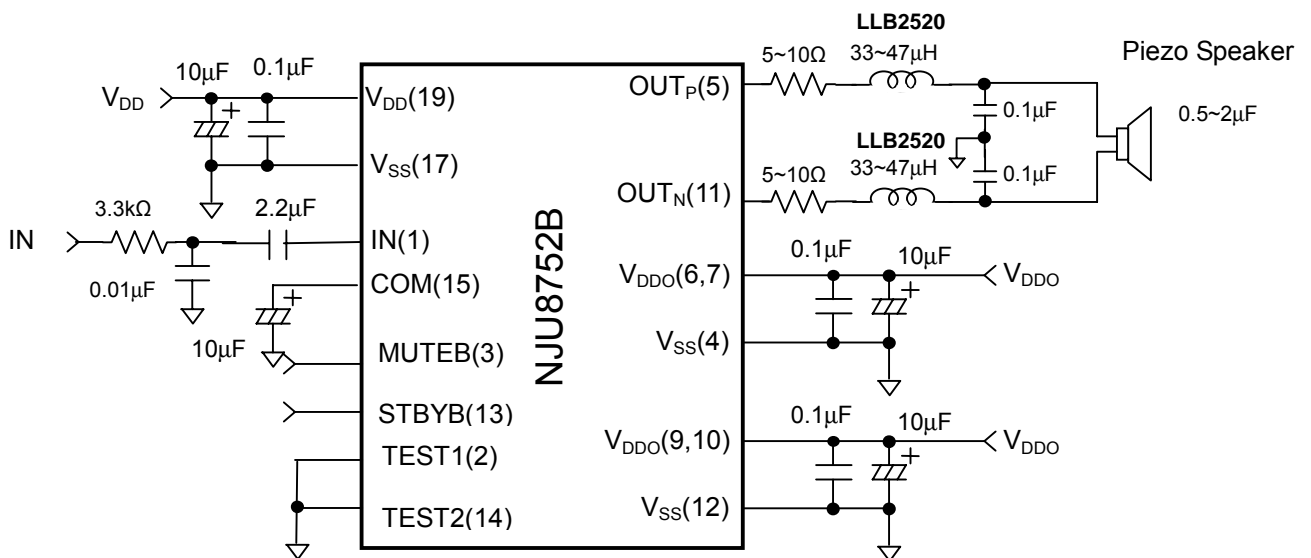


図 2.2 応用回路例 (QFN20)

•LLB2520 は東光㈱の製品です。  
詳しくは、同社発行の技術資料を参照して下さい。

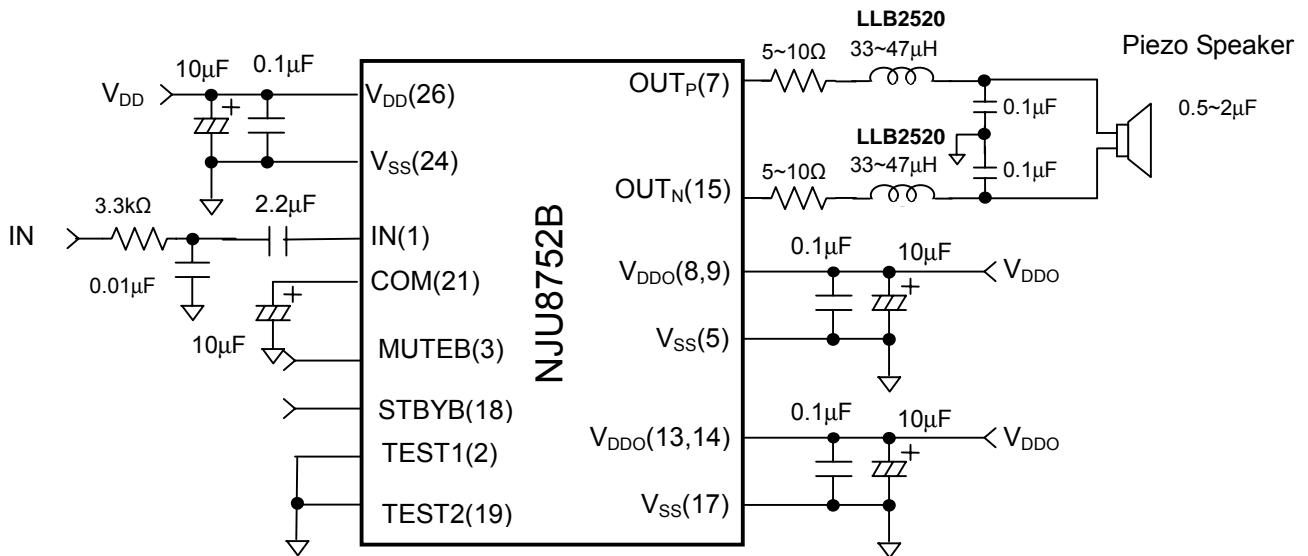


図 2.3 応用回路例 (QFN28)

- 注5) 電源端子間には、必ずデカップリングコンデンサを接続して下さい。  
また、容量値はアプリケーション回路や使用温度に合わせて調整して下さい。  
容量値が小さいと、誤動作を起こす可能性があります。
- 注6) ドライバの電源  $V_{DDO}$  は、過度応答性の良い電源を使用して下さい。  
過度応答性が悪い電源を使用した場合や、デカップリングコンデンサの容量が小さくリップルがある場合は、歪み率が悪化します。
- 注7) 本回路は、応用例を示すものであり、特性の保証を行うものではありません。ご使用に際しては、LCフィルタのカットオフ周波数などの設定は音質に影響を与えますので、システムに合わせた回路定数の検討を十分に行って下さい。  
また、LCフィルタのQ値が大きいと、カットオフ周波数近傍の信号に対して電流が増加しますので、 $Q \leq 1$ となるように定数を設定して下さい。
- 注8) MUTEB, STBYB 端子の入力信号は、遷移時間を 100µs 以内にして下さい。遷移時間が長いと誤動作する場合があります。
- 注9) ( )内は端子番号です。

<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。