

## ±18V 動作 高音質オーディオボリューム

### 特長

- ・動作電圧                   アナログ ±10 to ±18V  
                                  デジタル +3.0 to +5.5V
- ・3線シリアルコントロール                   最大2個同時使用可能
- ・チップアドレス選択機能                   \*組み合わせるオペアンプの特性に準拠
- ・低出力雑音電圧                   \*組み合わせるオペアンプの特性に準拠
- ・低歪率                                   0 to -111.5dB / 0.5dBstep, Mute
- ・ボリューム                               +21 to 0dB / 3dB step
- ・ゼロクロス検出回路内蔵
- ・CMOS構造
- ・外形                                   SSOP32

### 概要

NJU72322 は、±18V 動作の高音質オーディオボリュームです。低歪率、低出力雑音を特長としています。外部アンプを接続して使用するボリューム構成であり、自由度の高い設計が可能です。

各種モード切り替えは 3 線シリアルインターフェースを通して設定します。また、チップアドレス選択機能により、同一バスラインで 2 個同時使用が可能です。

NJU72322 は、高級オーディオ機器、プロ用オーディオ機器に最適です。

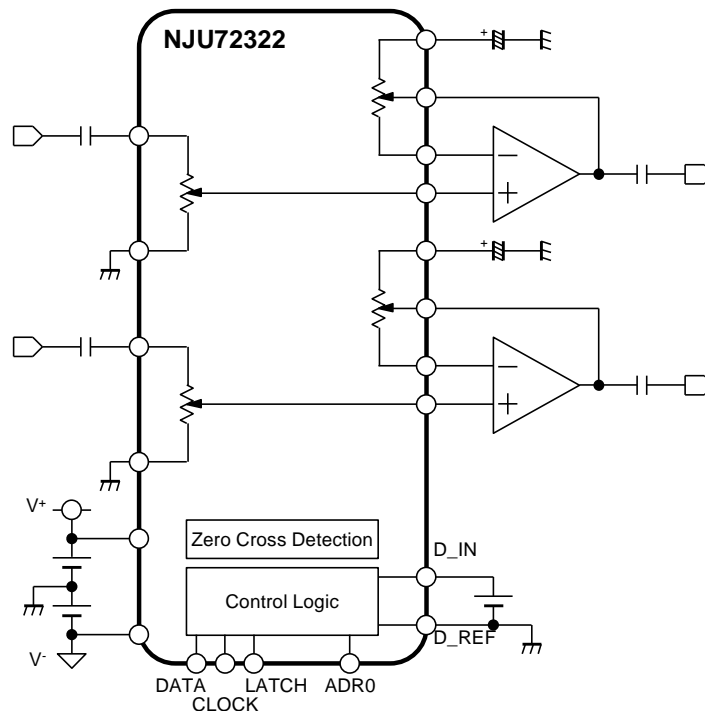
### アプリケーション

- ・高級オーディオ機器
- ・プロ用機器

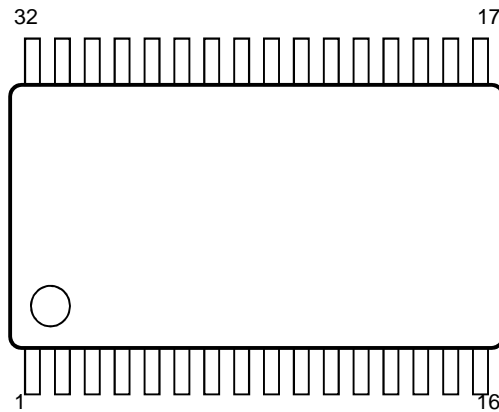
### オーディオボリュームバリエーション

電源電圧	品名
±8.5 to ±18V	MUSES72320
±10 to ±18V	MUSES72323

### ブロック図

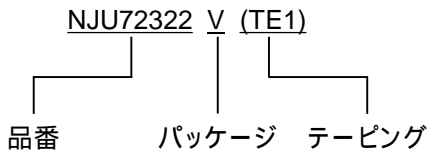


## 端子配置図



端子番号	端子名	機能	端子番号	端子名	機能
1	NC	未接続	17	NC	未接続
2	L_CAP	Lch ボリュームコントロール 切換ノイズ除去用キャパシタ接続端子	18	DATA	IC 制御データ入力端子
3	OUTL	Lch 出力端子	19	CLOCK	IC 制御クロック入力端子
4	L-	Lch オペアンプ反転入力接続端子	20	LATCH	IC 制御ラッチ入力端子
5	L_REF	Lch 基準電位端子	21	D_V+	+ 電源電圧端子 [デジタル制御用] (+10V ~ +18V)
6	L+	Lch オペアンプ非反転入力 接続端子	22	INR	Rch 入力端子
7	L_REF	Lch 基準電位端子	23	AR_V+	+ 電源電圧端子 [Rch] (+10V ~ +18V)
8	L_REF	Lch 基準電位端子	24	AL_V+	+ 電源電圧端子 [Lch] (+10V ~ +18V)
9	R_REF	Rch 基準電位端子	25	AR_V-	- 電源電圧端子 [Rch] (-10V ~ -18V)
10	R_REF	Rch 基準電位端子	26	AL_V-	- 電源電圧端子 [Lch] (-10V ~ -18V)
11	R+	Rch オペアンプ非反転入力 接続端子	27	INL	Lch 入力端子
12	R_REF	Rch 基準電位端子	28	D_V-	- 電源電圧端子 [デジタル制御用] (-10V ~ -18V)
13	R-	Rch オペアンプ反転入力接続端子	29	D_CAP	デジタル部安定化キャパシタ 接続端子
14	OUTR	Rch 出力端子	30	ADR0	アドレス選択用端子
15	R_CAP	Rch ボリュームコントロール 切換ノイズ除去用キャパシタ接続端子	31	NC	未接続
16	D_IN	デジタル部制御用電圧入力端子 (+3.0V ~ +5.5V)	32	D_REF	デジタル部基準電圧端子

## 品名の付け方



## オーダーインフォメーション

製品名	パッケージ	RoHS	Halogen-Free	めっき組成	マーキング	製品重量 (mg)	最低発注数量 (pcs)
NJU72322V (TE1)	SSOP32			Sn2Bi	NJU72322	185	2,000

## 絶対最大定格

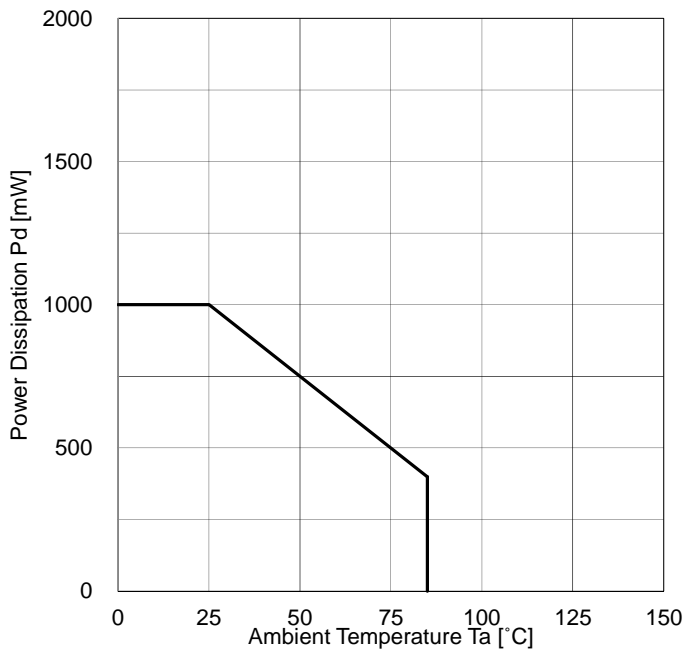
項目	記号	定格	単位
電源電圧	$V^+/V^-$	+20/-20V	V
デジタル部電圧	$V_{D\_CAP}$	$V^- + 6^{(1)}$	V
デジタル入力電圧	$V_{ID}$	6 <sup>(2)</sup>	V
アナログ入力電圧	$V_{IA}$	$V^+/V^-$	V
消費電力(Ta=25°C)	$P_D$	1000 <sup>(3)</sup>	mW
ジャンクション温度	$T_{jmax}$	+125	°C
保存温度	$T_{stg}$	-40 to +125	°C

(1): D\_CAP 端子

(2): CLOCK, DATA, LATCH, D\_IN 端子

(3): 基板実装時 76.2 x 114.3 x 1.6mm(EIA/JEDEC 規格サイズ 2層 FR-4)

## 消費電力 - 周囲温度特性例



**推奨動作条件**

項目	記号	値	単位
電源電圧	$V^+/V^-$	$\pm 10$ to $\pm 18$	V
デジタル部制御用電圧	D_IN	+3.0 to +5.5 <sup>(4)</sup>	V
動作温度範囲	T <sub>opr</sub>	-40 to +85	°C

(4): D\_REF(32pin)=0V

**電気的特性**

◆DC 特性 (指定なき場合は、Ta=25°C,  $V^+/V^- = \pm 15V$ ,  $V_{IN} = 5V$ , D\_REF=0V)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
消費電流 1	I <sub>CC</sub>	無信号, 無負荷	-	2	10	mA
消費電流 2	I <sub>EE</sub>	無信号, 無負荷	-	2	10	mA
入力抵抗	R <sub>IN</sub>	INR(22pin), INL(27pin)端子	14	20	-	kΩ

◆AC 特性

(指定なき場合は、Ta=25°C,  $V^+/V^- = \pm 15V$ , f=1kHz,  $V_{IN} = 2V_{rms}$ , Volume=0dB, Gain=0dB, V<sub>OUT</sub> with MUSES8920, R<sub>L</sub>=47kΩ)

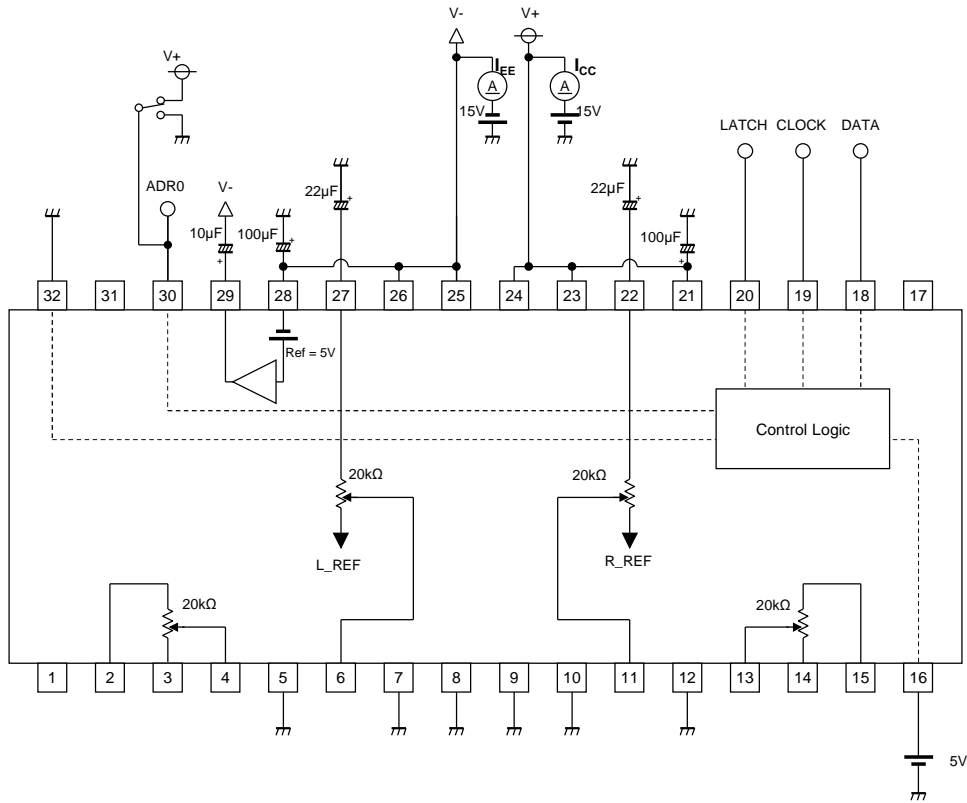
項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
最大入力電圧	V <sub>IM</sub>	THD=1%, Volume=-20dB	11	-	-	V <sub>rms</sub>
最大出力電圧	V <sub>OM</sub>	THD=1%	-	10.3	-	V <sub>rms</sub>
電圧利得 1	G <sub>V1</sub>	-	-0.5	0	+0.5	dB
電圧利得 2	G <sub>V2</sub>	$V_{IN} = 0.5V_{rms}$ , Gain=+12dB	+11	+12	+13	dB
チャンネル間利得差 1	$\Delta G_{V1}$	-	-0.5	0	+0.5	dB
チャンネル間利得差 2	$\Delta G_{V2}$	Volume=-60dB	-1.0	0	+1.0	dB
最大減衰量	A <sub>TT</sub>	Volume=-111.5dB, A-weight	-	-111.5	-	dB
ミュートレベル	Mute	Volume=Mute, A-weight	-	-120	-	dB
全高調波歪率 1	THD1	$V_{IN} = 1.6V_{rms}$ , BW=400 to 22kHz	-	0.00024	-	%
全高調波歪率 2	THD2	f=10kHz, $V_{IN} = 1V_{rms}$ BW=400 to 30kHz	-	0.0007	-	%
出力雑音電圧	V <sub>NO</sub>	Rg=0Ω, A-weight, R <sub>L</sub> =100kΩ V <sub>OUT</sub> without MUSES8920	-	-118 (1.26μ)	-	dBV (V <sub>rms</sub> )
チャンネルセパレーション 1	CS1	Rg=0Ω	-	-110	-90	dB
チャンネルセパレーション 2	CS2	f=20kHz, Rg=0Ω	-	-90	-	dB

制御部特性 (指定なき場合は、Ta=25°C,  $V^+/V^- = \pm 15V$ , D<sub>VDD</sub>="D\_IN"-“D\_REF”)

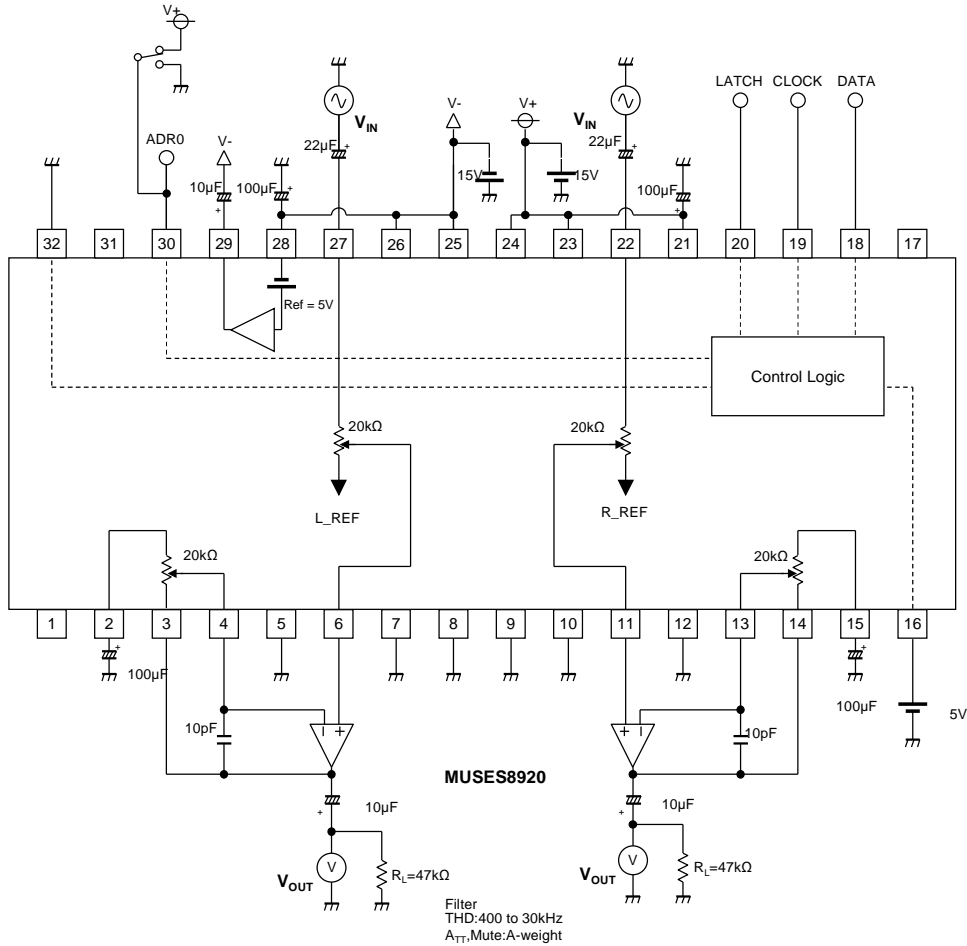
項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
ハイレベル入力電圧 1	V <sub>IH1</sub>	DATA, CLOCK, LATCH 端子	0.7*D <sub>VDD</sub>	-	5.5	V
ローレベル入力電圧 1	V <sub>IL1</sub>		0	-	0.3*D <sub>VDD</sub>	V
ハイレベル入力電圧 2	V <sub>IH2</sub>	ADR0 端子	0.7*D <sub>VDD</sub>	-	V <sup>+</sup>	V
ローレベル入力電圧 2	V <sub>IL2</sub>		0	-	0.3*D <sub>VDD</sub>	V

## 測定回路図

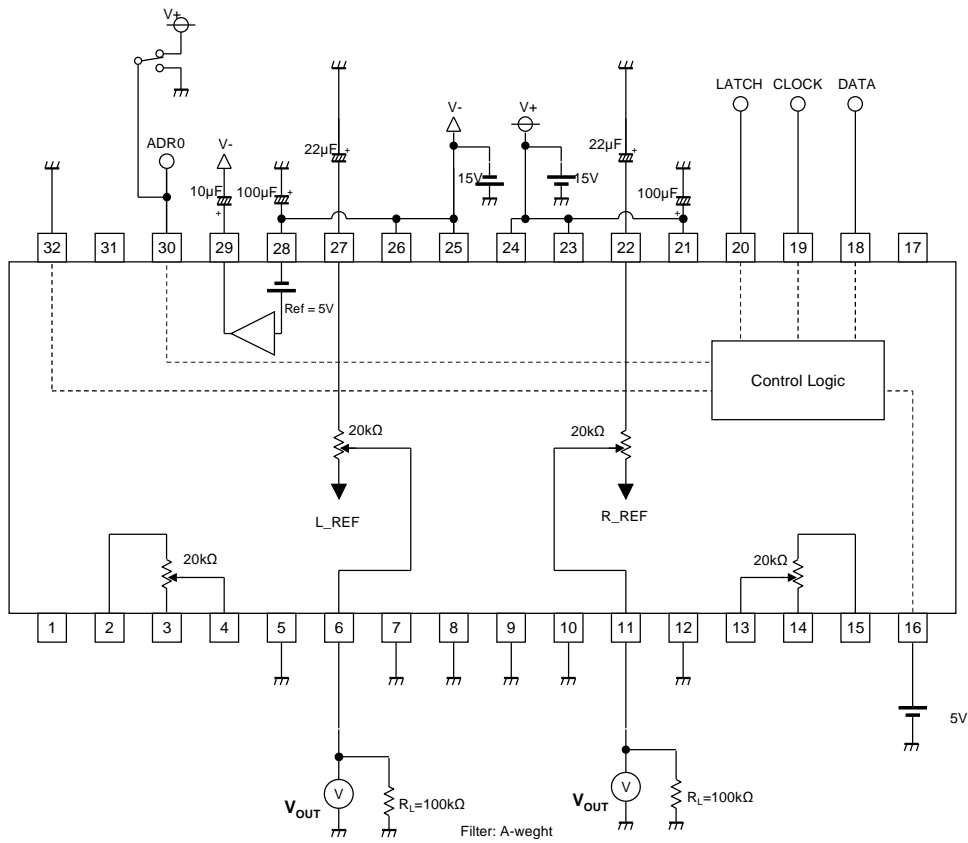
◆ $I_{CC}$ ,  $I_{EE}$



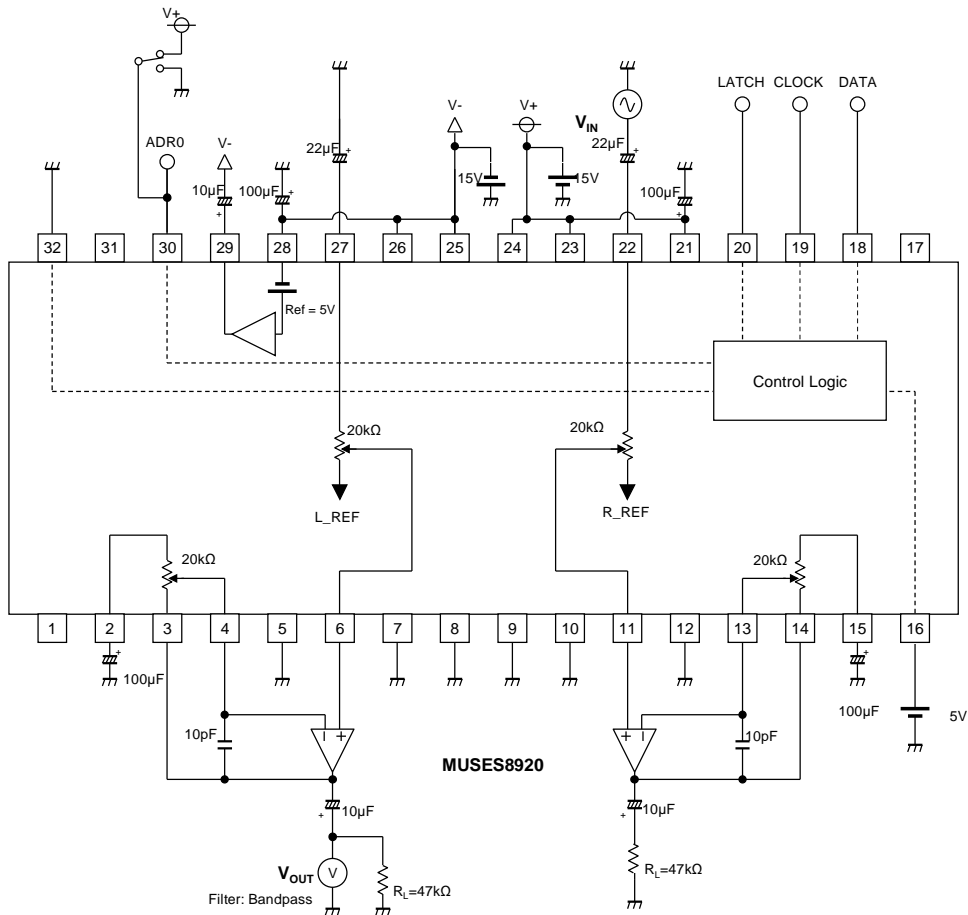
◆ $V_{IM}$ ,  $V_{OM}$ ,  $G_{V1}$ ,  $G_{V2}$ ,  $\Delta G_{V1}$ ,  $\Delta G_{V2}$ ,  $A_{TT}$ , Mute, THD1, THD2



◆V<sub>NO</sub>



◆CS1, CS2



**端子等価回路**

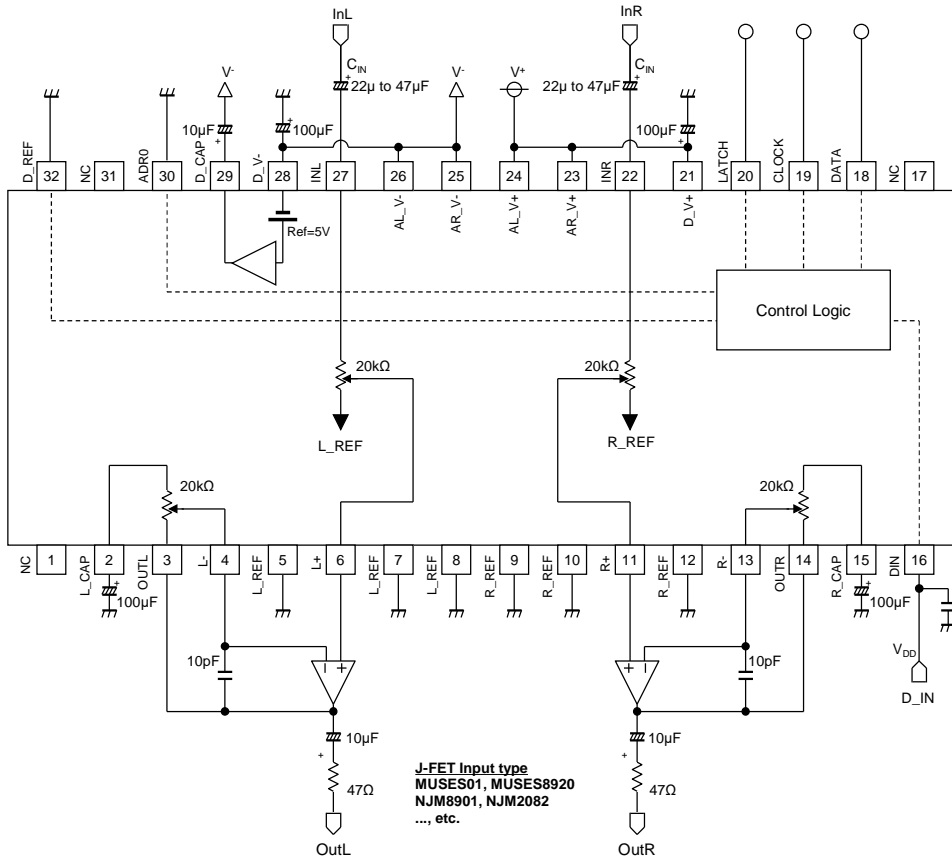
端子	端子名	機能名	内部等価回路	端子電圧
2	L_CAP	Lch ボリュームコントロール 切替ノイズ除去用 キャパシタ接続端子		0V
15	R_CAP	Rch ボリュームコントロール 切替ノイズ除去用 キャパシタ接続端子		
3	OUTL	Lch 出力端子		0V
5	L_REF	Lch 基準電位端子		
7	L_REF	Lch 基準電位端子		
8	L_REF	Lch 基準電位端子		
9	R_REF	Rch 基準電位端子		
10	R_REF	Rch 基準電位端子		
12	R_REF	Rch 基準電位端子		
14	OUTR	Rch 出力端子		
4	L-	Lch オペアンプ 反転入力接続端子		0V
6	L+	Lch オペアンプ 非反転入力接続端子		
11	R+	Rch オペアンプ 非反転入力接続端子		
13	R-	Rch オペアンプ 反転入力接続端子		
16	D_IN	デジタル部制御用電圧入力端子		0V
32	D_REF	デジタル部基準電圧端子		

端子	端子名	機能名	内部等価回路	端子電圧
18 19 20	DATA CLOCK LATCH	IC 制御データ入力端子 IC 制御クロック入力端子 IC 制御ラッチ入力端子		-
22 27	INR INL	Rch 入力端子 Lch 入力端子		0V
29	D_CAP	デジタル部安定化 キャパシタ接続端子		V + 5V
30	ADR0	アドレス選択用端子		-

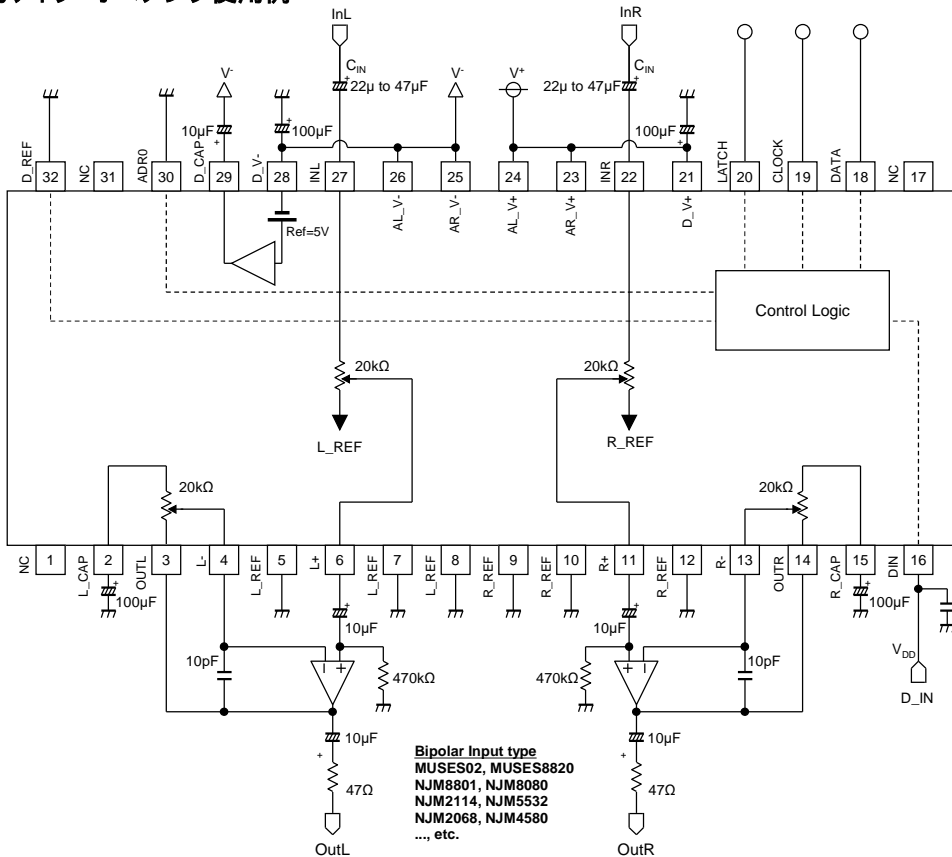


## 応用回路図

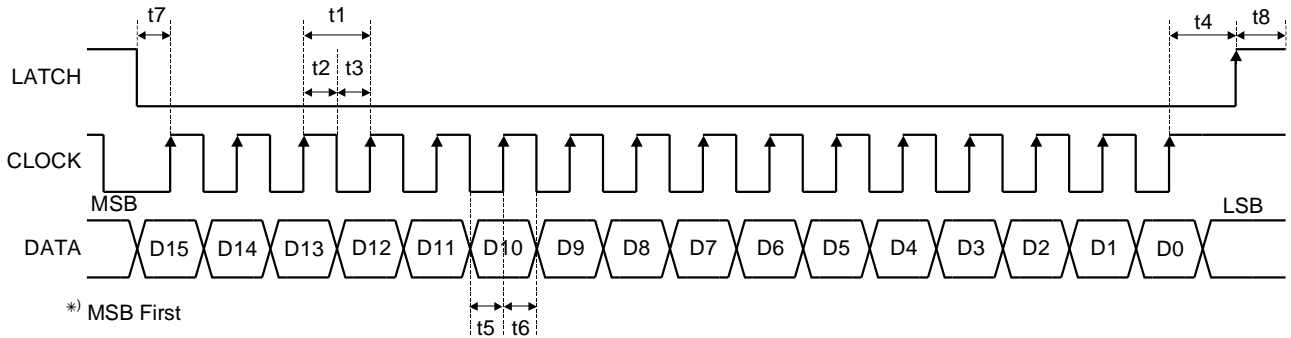
### ◆J-FET 入力タイプ・オペアンプ使用例



### ◆バイポーラ入力タイプ・オペアンプ使用例



### 3線バス(DATA, CLOCK, LATCH) タイミング

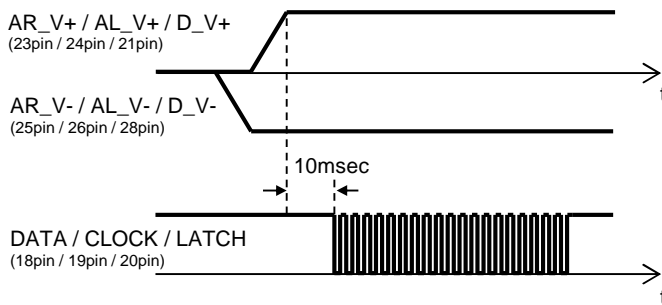


### 3線バス(DATA, CLOCK, LATCH) バス・ライン特性

記号	項目	最小	標準	最大	単位
t1	CLOCK クロック幅	1	-	-	μsec
t2	CLOCK パルス幅(High)	0.4	-	-	μsec
t3	CLOCK パルス幅(Low)	0.4	-	-	μsec
t4	LATCH 立ち上がりホールド時間	1	-	-	μsec
t5	DATA セットアップ時間	0.4	-	-	μsec
t6	DATA ホールド時間	0.4	-	-	μsec
t7	CLOCK セットアップ時間	0.4	-	-	μsec
t8	LATCH パルス幅(High)	0.4	-	-	μsec

### 推奨電源投入順序

NJU72322 は、V-電位の端子を常に最低電位で使用してください。  
V-電源は、V+電源より先か、もしくは V+電源と同時に立ち上げることを推奨します。



## 制御部

注) 指定外のデータを送信すると誤動作の原因となります。

### ◆3線バス フォーマット / コントロールレジスタテーブル

NJU72322 のコントロールデータは 16bit で構成されます。

MSB								LSB							
D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
各種データ設定								0	0	0	0	セレクト アドレス		チップ アドレス	

MSB														LSB	
D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
L channel Volume								0	0	0	0	0	0	1	*
R channel Volume								0	0	0	0	0	1	1	*
L/R Cont	L channel Gain			R channel Gain			Z/C	0	0	0	0	1	0	1	*

### ◆チップアドレス

チップアドレスは、ADR0(チップアドレス選択端子)の状態により決定されます。

チップアドレス選択端子	チップアドレス	
ADR0 (30pin)	D1	D0
Low	1	0
High	1	1

### ◆コントロールレジスタ初期値

MSB														LSB	
D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	*
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	*
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	*

注) 本製品は電源電圧投入時に MUTE 設定となっています。電源投入後、各設定を調整してご使用ください。

また信号入力端子にオーディオ信号を入力した状態で電源電圧を投入すると、コントロールデータ初期値に異常をきたす恐れがあります。そのようなご使用が想定される場合には、電源電圧遮断の直前に MUTE データを送信して MUTE 設定にしてから電源電圧遮断していただくことで、コントロールデータ初期値異常を回避することができます。

## ■データ説明

◆Volume : 各ボリュームを 0dB ~ -111.5dB(0.5dB/step)で制御します。  
各ボリュームは、L/R Cont="0"の時、独立して制御されます。

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
L channel Volume								0	0	0	0	0	0	1	*
R channel Volume								0	0	0	0	0	1	1	*

### < L channel Volume / R channel Volume 設定 >

データ								設定
D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	
0	0	0	0	0	0	0	0	Mute <sup>(*)</sup>
0	0	0	1	0	0	0	0	0dB
0	0	0	1	0	0	0	1	-0.5dB
0	0	0	1	0	0	1	0	-1.0dB
0	0	0	1	0	0	1	1	-1.5dB
0	0	0	1	0	1	0	0	-2.0dB
0	0	0	1	0	1	0	1	-2.5dB
0	0	0	1	0	1	1	0	-3.0dB
0	0	0	1	0	1	1	1	-3.5dB
0	0	0	1	1	0	0	0	-4.0dB
0	0	0	1	1	0	0	1	-4.5dB
0	0	0	1	1	0	1	0	-5.0dB
0	0	0	1	1	0	1	1	-5.5dB
0	0	0	1	1	1	0	0	-6.0dB
0	0	0	1	1	1	0	1	-6.5dB
0	0	0	1	1	1	1	0	-7.0dB
0	0	0	1	1	1	1	1	-7.5dB
0	0	1	0	0	0	0	0	-8.0dB

⋮

1	1	1	0	0	0	0	0	-104.0dB
1	1	1	0	0	0	0	1	-104.5dB
1	1	1	0	0	0	1	0	-105.0dB
1	1	1	0	0	0	1	1	-105.5dB
1	1	1	0	0	1	0	0	-106.0dB
1	1	1	0	0	1	0	1	-106.5dB
1	1	1	0	0	1	1	0	-107.0dB
1	1	1	0	0	1	1	1	-107.5dB
1	1	1	0	1	0	0	0	-108.0dB
1	1	1	0	1	0	0	1	-108.5dB
1	1	1	0	1	0	1	0	-109.0dB
1	1	1	0	1	0	1	1	-109.5dB
1	1	1	0	1	1	0	0	-110.0dB
1	1	1	0	1	1	0	1	-110.5dB
1	1	1	0	1	1	1	0	-111.0dB
1	1	1	0	1	1	1	1	-111.5dB
1	1	1	1	1	1	1	1	Mute

(\*)初期設定

- ◆**L/R Cont** : L channel Volume, R channel Volume の独立制御/連動制御を設定します。
- ◆**Gain** : 各ボリュームを 0dB to +21dB(+3dB/step)で制御します。  
各ボリュームは、独立して制御されます。
- ◆**Z/C** : ゼロクロス検出回路の ON/OFF を設定します。

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
L/R Cont	L channel Gain			R channel Gain			Z/C	0	0	0	0	1	0	1	*

<L/R Cont 設定>

データ	設定
D15	
0	L channel Volume, R channel Volume 独立制御 <sup>(*)</sup>
1	L channel Volume, R channel Volume 連動制御

<sup>(\*)</sup>初期設定

Lch,Rch 連動制御時のコマンド表

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
L/R channel Volume								0	0	0	0	0	0	1	*
No Acceptable								0	0	0	0	0	1	1	*

<L channel Gain / R channel Gain 設定>

データ			設定
D14	D13	D12	
D11	D10	D9	
0	0	0	0dB <sup>(*)</sup>
0	0	1	+3dB
0	1	0	+6dB
0	1	1	+9dB
1	0	0	+12dB
1	0	1	+15dB
1	1	0	+18dB
1	1	1	+21dB

<sup>(\*)</sup>初期設定

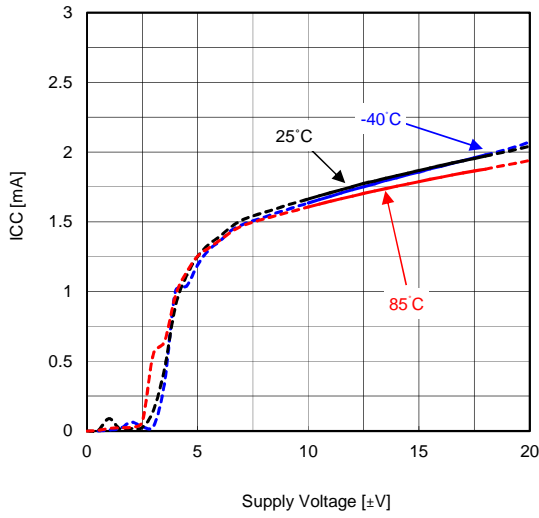
<Z/C 設定>

データ	設定
D8	
0	ゼロクロス検出回路 ON <sup>(*)</sup>
1	ゼロクロス検出回路 OFF

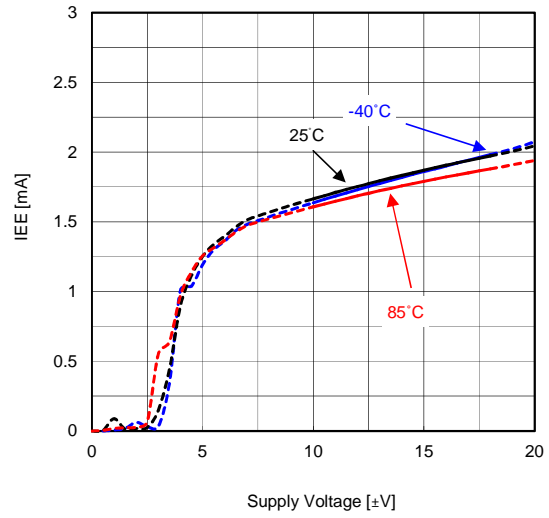
<sup>(\*)</sup>初期設定

## ■特性例

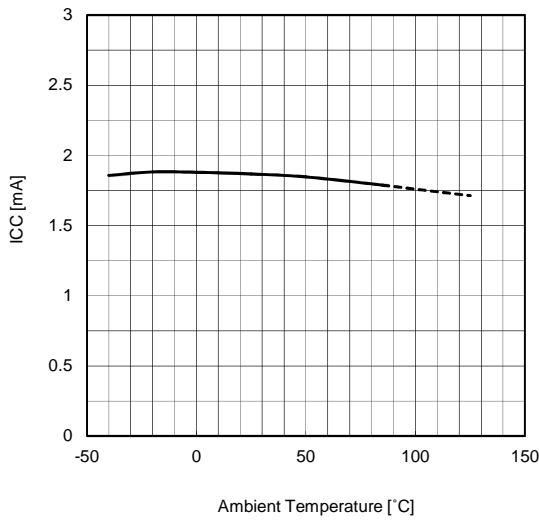
**ICC vs Supply Voltage**  
No Signal



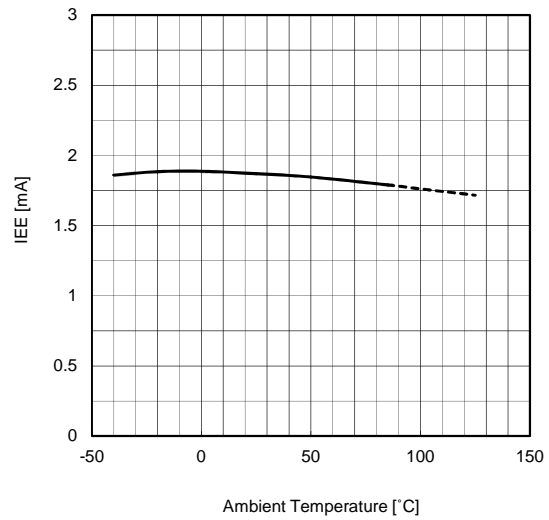
**IEE vs Supply Voltage**  
No Signal



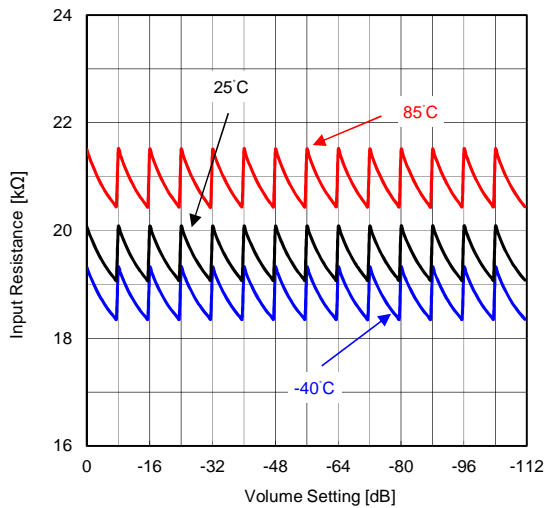
**ICC vs Ambient Temperature**  
V=±15V, No Signal



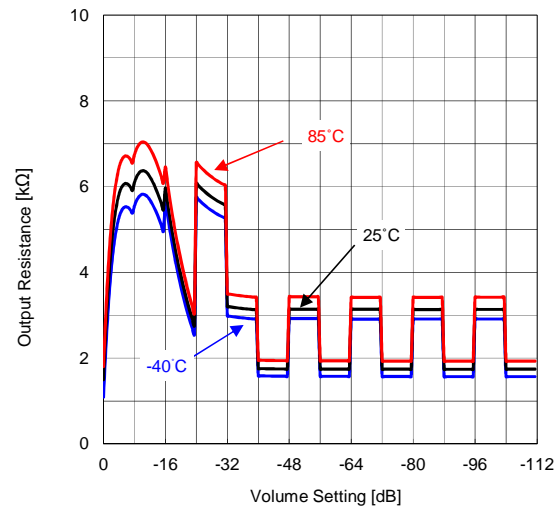
**IEE vs Ambient Temperature**  
V=±15V, No Signal



**Input Resistance vs Volume Setting**  
V=±15V, No signal

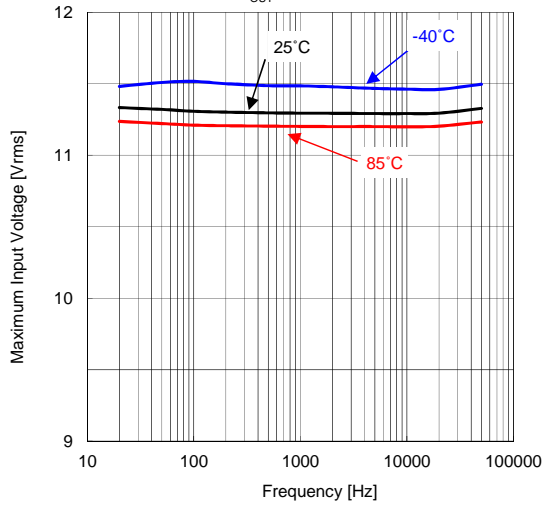


**Output Resistance vs Volume Setting**  
V=±15V, No signal

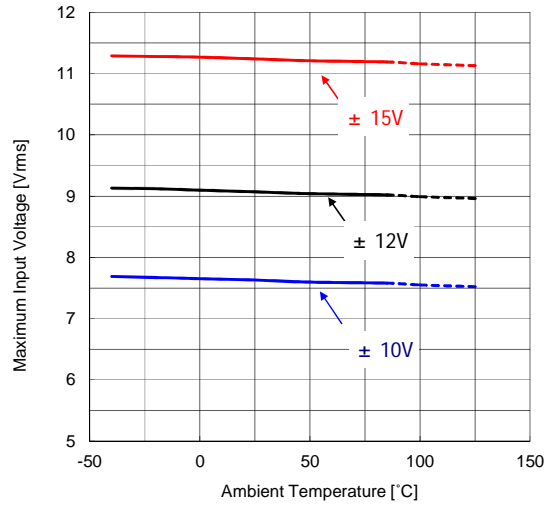


## ■特性例

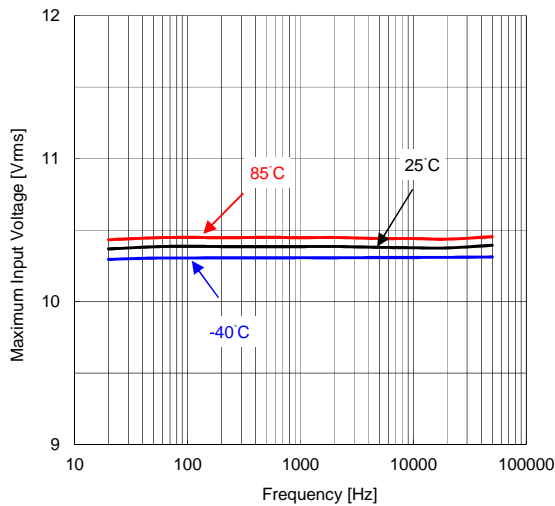
**Maximum Input Voltage vs Frequency**  
 $V = \pm 15V$ , THD=1%, Volume=-20dB, Gain=0dB,  
 $V_{OUT}$  with MUSES8920



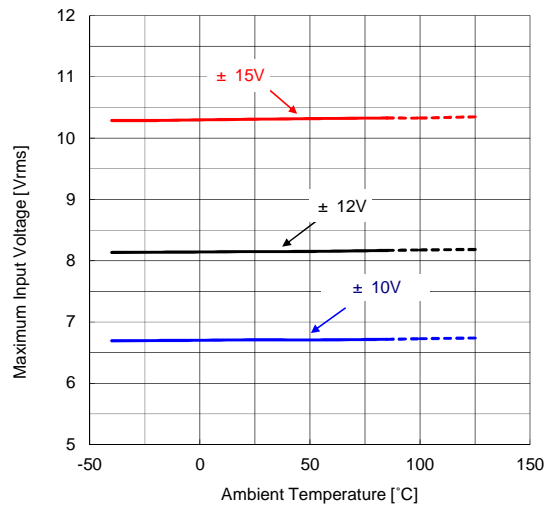
**Maximum Input Voltage vs Ambient Temperature**  
 $f=1kHz$ , THD=1%, Volume=-20dB, Gain=0dB,  
 $V_{OUT}$  with MUSES8920



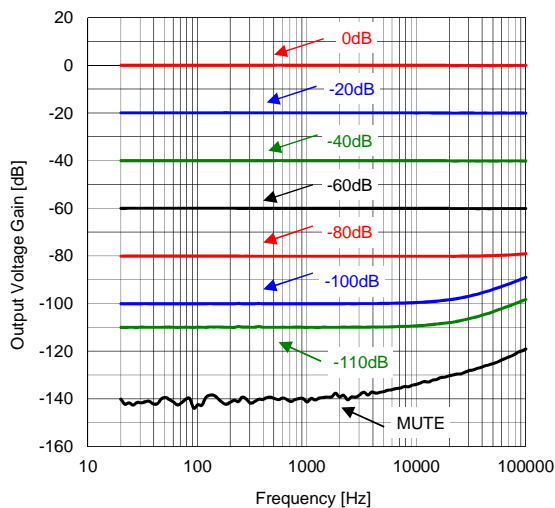
**Maximum Output Voltage vs Frequency**  
 $V = \pm 15V$ , THD=1%,  $V_{OUT}$  with MUSES8920



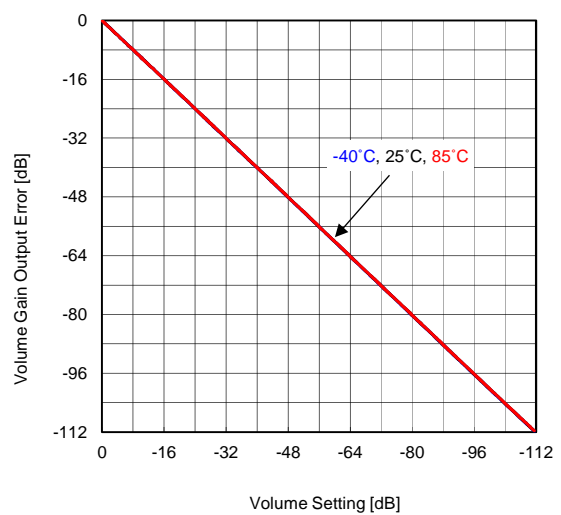
**Maximum Output Voltage vs Ambient Temperature**  
 $f=1kHz$ , THD=1%,  $V_{OUT}$  with MUSES8920



**Output Voltage Gain vs Frequency**  
 $V = \pm 15V$ ,  $V_{in} = 4V_{rms}$ , Bandpass

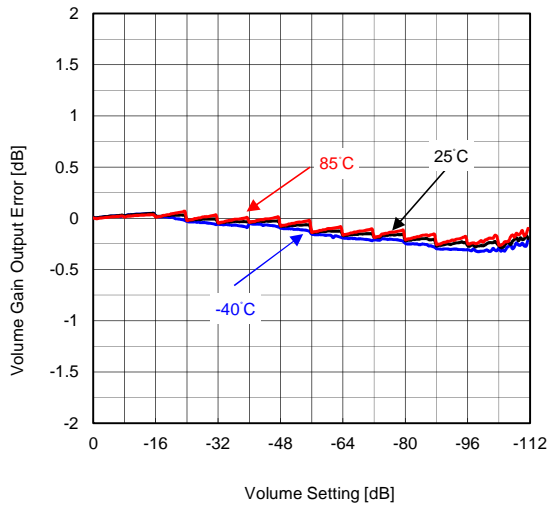


**Volume Gain Output vs Volume Setting**  
 $V = \pm 15V$ ,  $f=1kHz$ ,  $V_{in} = 4V_{rms}$ , Gain=0dB, Bandpass

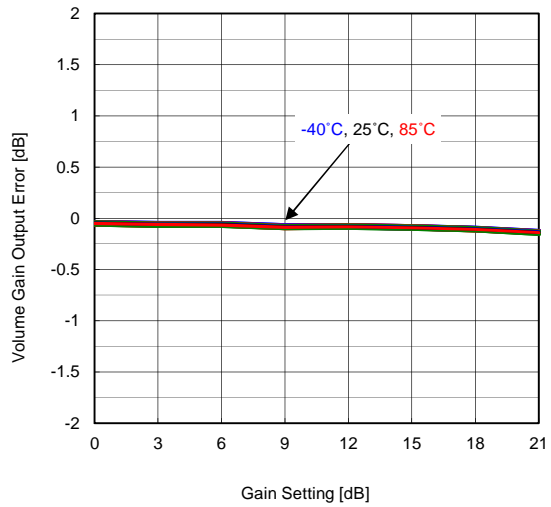


## ■特性例

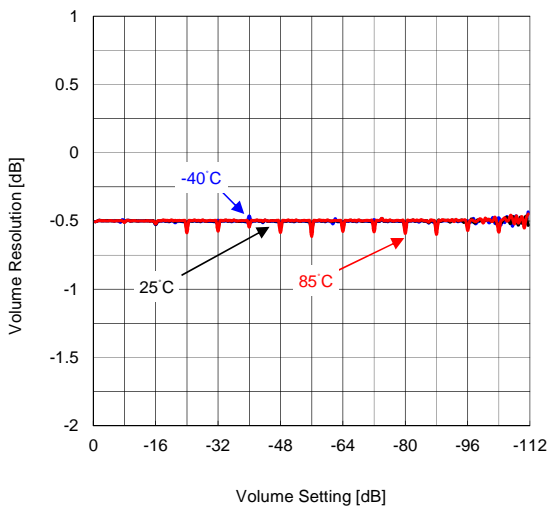
**Volume Gain Output Error vs Volume Setting**  
 $V=\pm 15V$ ,  $f=1kHz$ ,  $V_{in}=4V_{rms}$ ,  $Gain=0dB$ , Bandpass



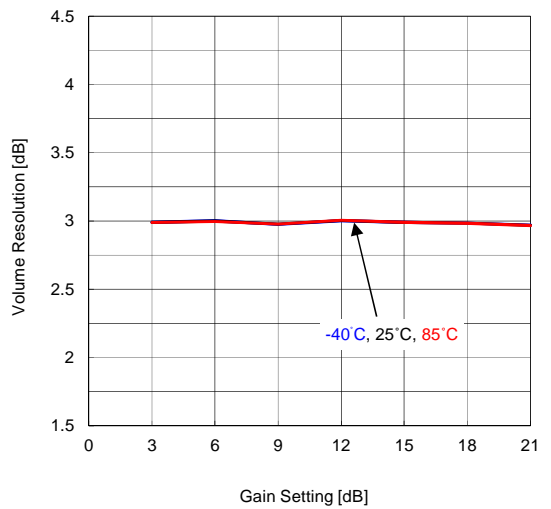
**Volume Gain Output Error vs Volume Setting**  
 $V=\pm 15V$ ,  $f=1kHz$ ,  $V_{in}=200mV_{rms}$ ,  $Volume=0dB$ , Bandpass



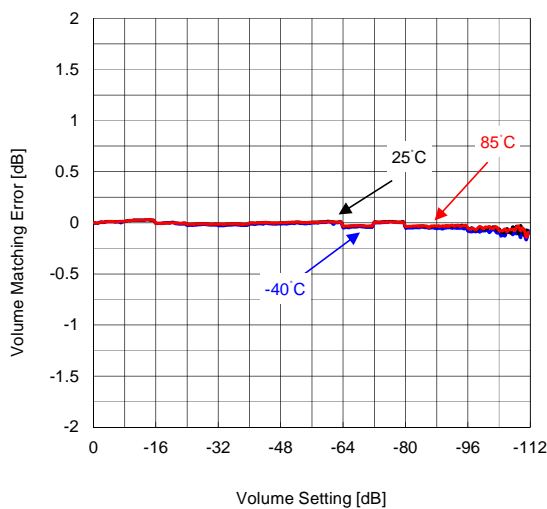
**Volume Resolution vs Volume Setting**  
 $V=\pm 15V$ ,  $f=1kHz$ ,  $V_{in}=4V_{rms}$ ,  $Gain=0dB$ , Bandpass



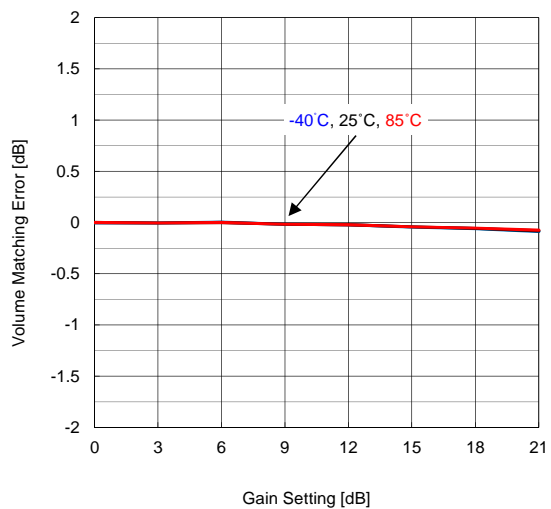
**Volume Resolution vs Volume Setting**  
 $V=\pm 15V$ ,  $f=1kHz$ ,  $V_{in}=200mV_{rms}$ ,  $Volume=0dB$ , Bandpass



**Volume Matching Error vs Volume Setting**  
 $V=\pm 15V$ ,  $f=1kHz$ ,  $V_{in}=4V_{rms}$ ,  $Gain=0dB$ , Bandpass

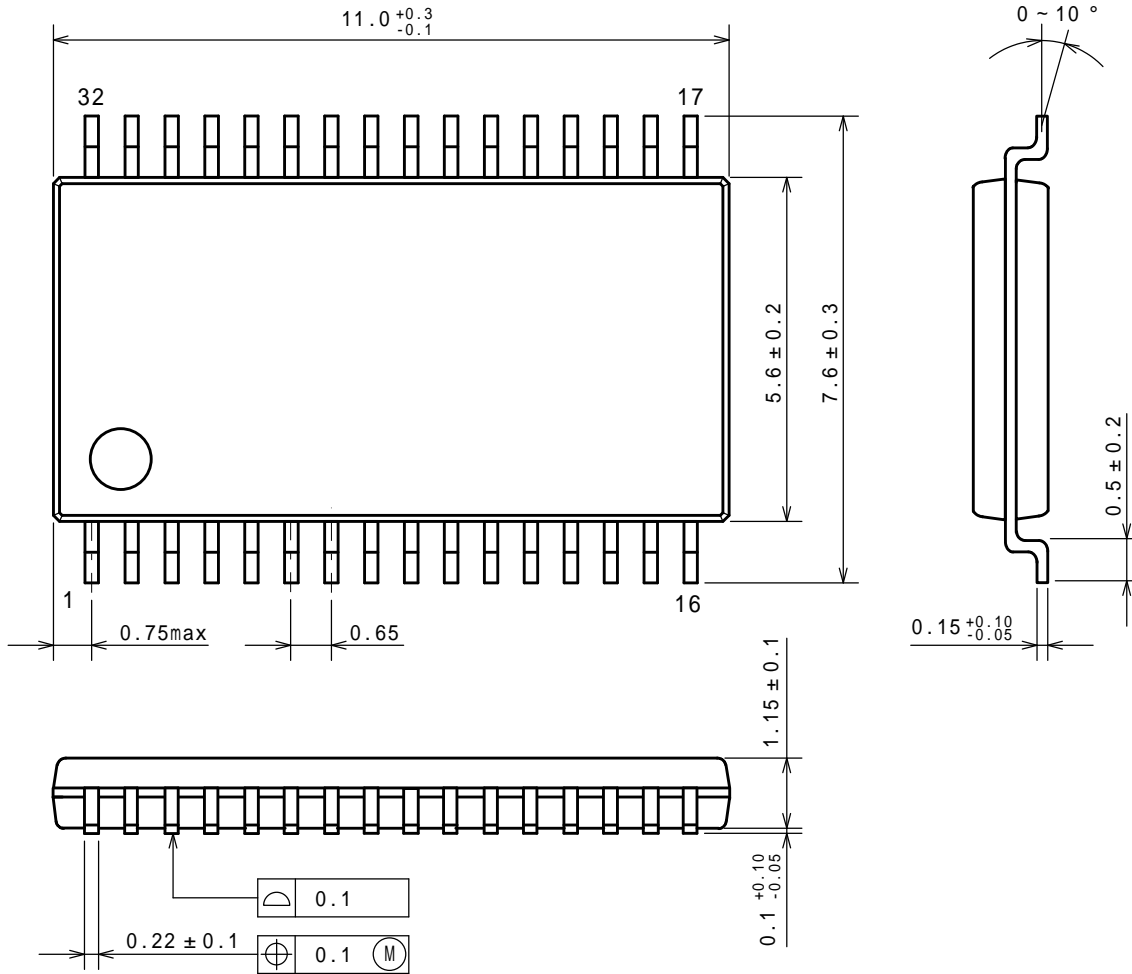


**Volume Matching Error vs Volume Setting**  
 $V=\pm 15V$ ,  $f=1kHz$ ,  $V_{in}=200mV_{rms}$ ,  $Volume=0dB$ , Bandpass

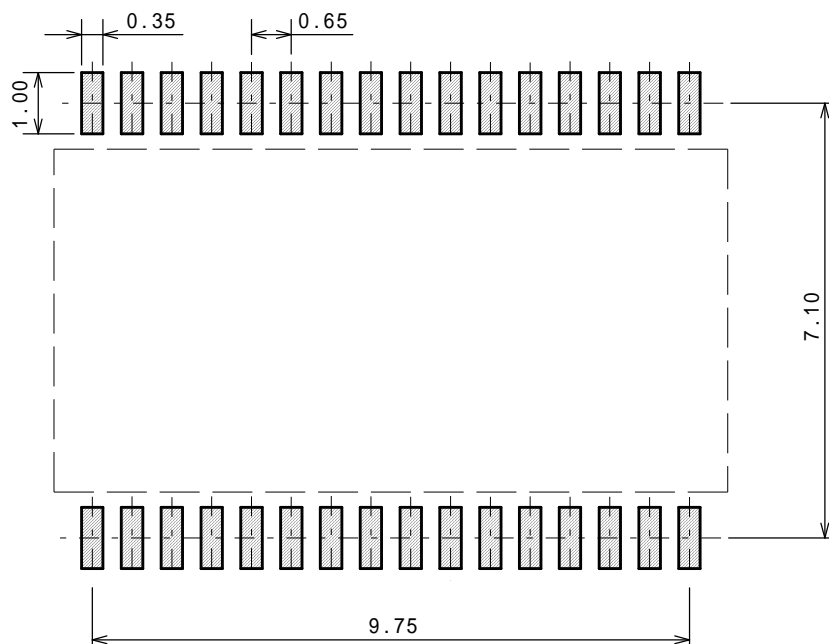




### 外形寸法図



### フィットパターン

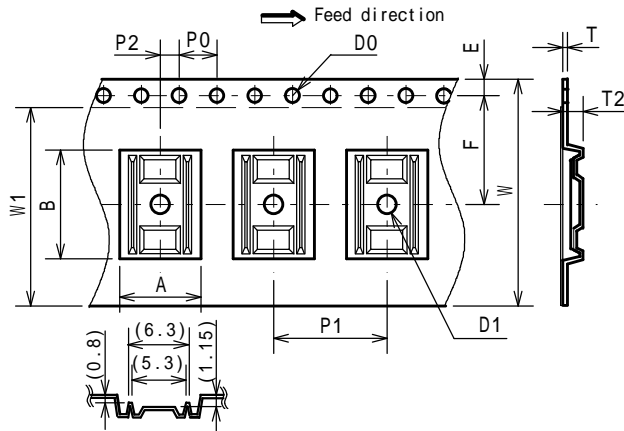


## SSOP32

Unit: mm

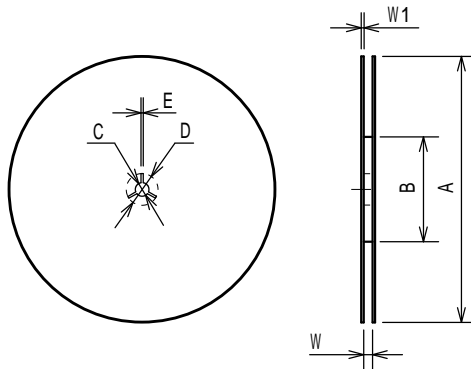
### 包装仕様

#### テーピング寸法



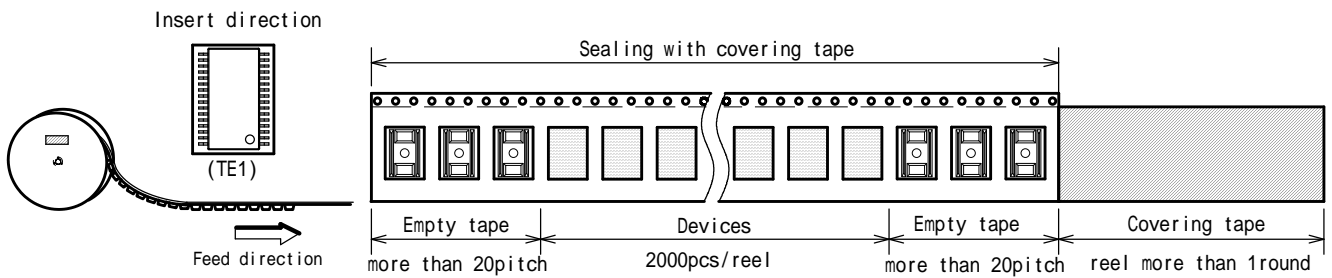
SYMBOL	DIMENSION	REMARKS
A	8.6 ± 0.1	BOTTOM DIMENSION
B	11.5 ± 0.1	BOTTOM DIMENSION
D0	1.5 <sup>+0.1</sup> / <sub>0</sub>	
D1	2.0 <sup>+0.1</sup> / <sub>0</sub>	
E	1.75 ± 0.1	
F	11.5 ± 0.01	
P0	4.0 ± 0.1	
P1	12.0 ± 0.1	
P2	2.0 ± 0.1	
T	0.3 ± 0.05	
T2	2.1 ± 0.1	
W	24.0 ± 0.3	
W1	21.0 ± 0.1	THICKNESS 0.1max

#### リール寸法

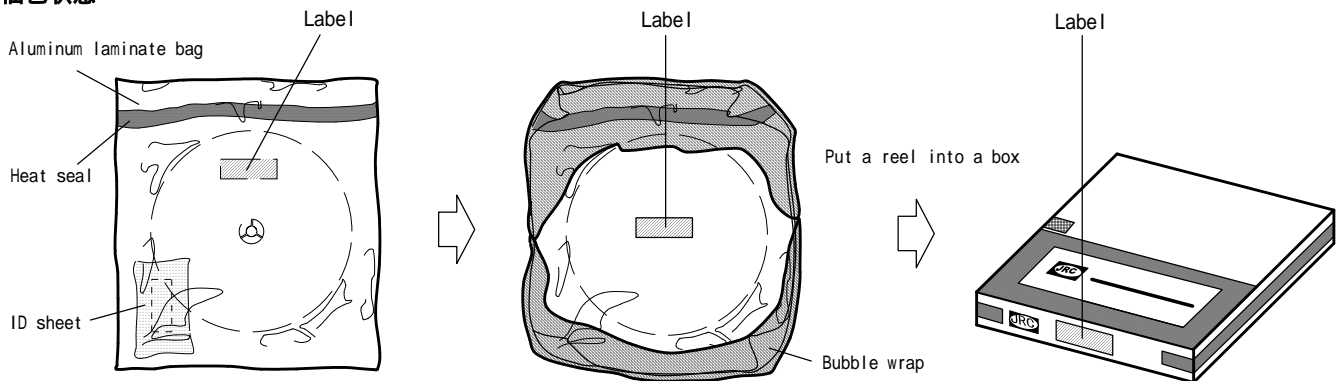


SYMBOL	DIMENSION
A	330 ± 2
B	80 ± 1
C	13 ± 0.5
D	21 ± 0.8
E	2 ± 0.5
W	25.5 ± 1.0
W1	2

#### テーピング状態



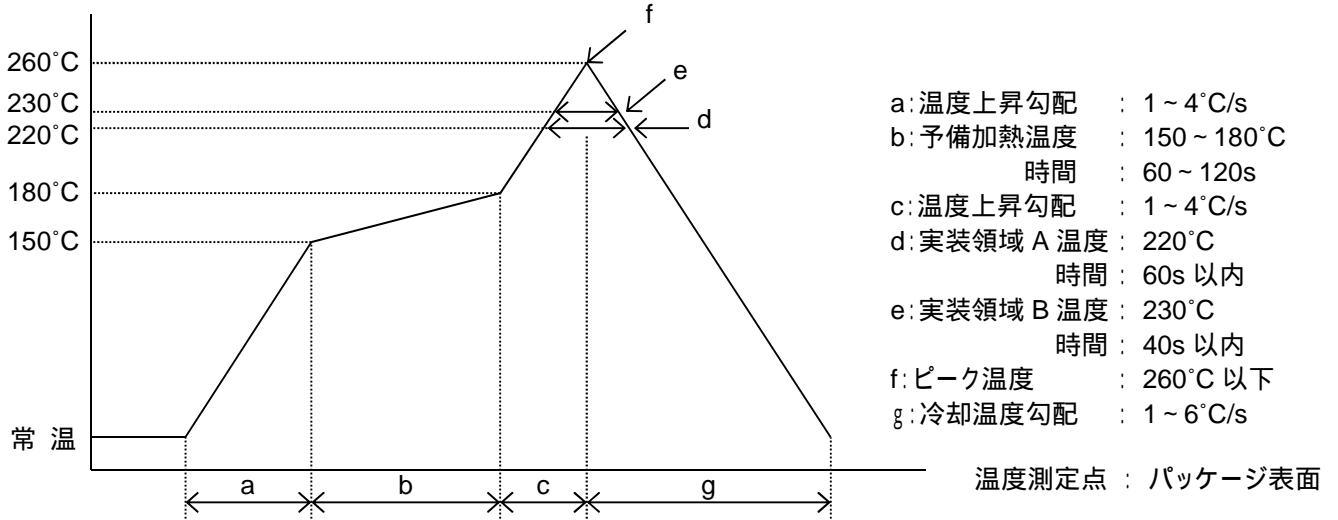
#### 梱包状態



## 推奨実装方法

### リフローはんだ法

\* リフロー温度プロファイル



## 注意事項

1. 当社は、製品の品質、信頼性の向上に努めておりますが、半導体製品はある確率で故障が発生することがありますので、当社半導体製品の故障により結果として、人身事故、火災事故、社会的な損害等を生じさせることのないように、お客様の責任においてフェールセーフ設計、冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等の安全設計を行い、機器の安全性の確保に十分留意されますようお願いいたします。
2. このデータシート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。このデータシートに記載されている商標は、各社に帰属します。
3. このデータシートに掲載されている製品を、特に高度の信頼性が要求される下記の機器にご使用になる場合は、必ず事前に当社営業窓口までご相談願います。
  - ・ 航空宇宙機器
  - ・ 海底機器
  - ・ 発電制御機器 (原子力、火力、水力等)
  - ・ 生命維持に関する医療装置
  - ・ 防災/ 防犯装置
  - ・ 輸送機器 (飛行機、鉄道、船舶等)
  - ・ 各種安全装置
4. このデータシートに掲載されている製品の仕様を逸脱した条件でご使用になりますと、製品の劣化、破壊等を招くことがありますので、なさないように願います。仕様を逸脱した条件でご使用になられた結果、人身事故、火災事故、社会的な損害等を生じた場合、当社は一切その責任を負いません。
5. ガリウムヒ素 (GaAs) の安全性について  
対象製品: GaAs MMIC、フォトリフレクタ  
ガリウムヒ素 (GaAs) 製品取り扱い上の注意事項  
この製品は、法令で指定された有害物のガリウムヒ素 (GaAs) を使用しております。危険防止のため、製品を焼いたり、砕いたり、化学処理を行い気体や粉末にしないでください。廃棄する場合は関連法規に従い、一般産業廃棄物や家庭ゴミとは混ぜないでください。
6. このデータシートに掲載されている製品の仕様等は、予告なく変更することがあります。ご使用にあたっては、納入仕様書の取り交わしが必要です。

